

DIRETIVA SEVESO

CRITÉRIO DE ACEITABILIDADE DE RISCO PARA PORTUGAL

Rita da Paz Martinho Martins Bartolomeu d'Araújo

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre em Gestão Integrada da
Qualidade, Ambiente e Segurança

Julho de 2013

Versão definitiva



Instituto Superior de Educação e Ciências

Instituto Superior de Educação e Ciências

Escola de Superior de Segurança, Tecnologia e Aviação

Provas para obtenção do grau de Mestre em Gestão Integrada da
Qualidade, Ambiente e Segurança

**DIRETIVA SEVESO - CRITÉRIO DE ACEITABILIDADE DE RISCO PARA
PORTUGAL**

Autora: Rita da Paz Martinho Martins Bartolomeu d'Araújo

Orientador: Mestre Isabel Maria de Freitas Abreu dos Santos

Julho de 2013

Versão definitiva

Risk is never acceptable unconditionally.
It is only actions that are acceptable
if some benefit can be achieved
Jørn Vatn

Agradecimentos

Á Mestre Isabel Abreu dos Santos pela sua orientação, pela sua permanente disponibilidade, pela sua compreensão e pelas suas palavras de incentivo quando o tempo se escoava ...

Aos meus pais, Celeste e Sares, que me ensinaram que “*o saber não ocupa lugar*”, sem eles não estaria agora aqui ...

Aos meus filhos, Cátia e Ricardo, pelo seu amor, boa disposição e apoio na concretização deste sonho da mãe...

E por fim, ao meu marido, Francisco, pelo seu sacrifício, dedicação, apoio incondicional, meu porto de abrigo e esteio da minha vida académica, sem ele não teria chegado aqui...

Pelo caminho ficam os colegas e amigos que de alguma forma também estiveram presentes.

A TODOS: **OBRIGADO !!! BEM HAJAM !!!**

...e assim se luta pela concretização de um sonho ...

Resumo

A Diretiva Seveso II foi transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei nº 254/2007 de 12 de Julho de 2007. A definição de algumas questões referentes ao Ordenamento do Território foi remetida para Portaria a publicar posteriormente. O critério de aceitabilidade de risco, foi uma das questões deixadas em aberto e que ainda hoje, em Julho de 2013, continua por definir.

Neste contexto, pretende-se com esta investigação desenvolver um contributo, com base numa análise do estado da arte, em boas práticas e metodologias a nível da União Europeia, para a definição de um critério de aceitabilidade de risco em Portugal, no âmbito de aplicação do Artº 12º da Diretiva Seveso II.

Ao longo do presente estudo é apresentado o estado da arte e as boas práticas vigentes nos países objeto do estudo (Alemanha, França, Holanda, Itália e Reino Unido), sendo esta informação analisada de acordo com as metodologias de avaliação de risco aplicadas ao Ordenamento do Território, os critérios de aceitabilidade utilizados e a forma como é gerido o Ordenamento do Território. Para que o conhecimento sob o estado da arte em Portugal fosse o mais abrangente possível, para além da análise de toda a legislação publicada, foram consultadas as autoridades competentes (APA e ANPC) e as partes interessadas (alguns operadores e especialistas).

Como corolário de toda esta investigação apresenta-se uma proposta de um critério de aceitabilidade de risco adequada às condicionantes de ordem histórica, cultural, geográfica e socioeconómica de Portugal.

Palavras-chave: risco aceitável, ordenamento do território, avaliação de risco, acidentes industriais graves, diretiva seveso

Abstract

Seveso II Directive was incorporated in the national law by the Decree nº 254/2007 of July's 12th of 2007. The definition of some issues related with the land-use was remitted to the Ordinance in order to be published afterwards. The risk acceptability criterion was one of the issues left open and it is yet to be defined nowadays.

Therefore, with this research it is intended to develop an input, based in a state-of-art analysis, regarding good practices and methodologies in a European Union level aiming to get the definition of risk acceptability criterion in Portugal, within the scope of the application of the article 12th of Seveso II Directive.

Throughout this research, it is presented the state-of-art and the good practices in force in the countries studied and this information is analyzed following the risk assessment methodologies applied to land-use, the acceptability criteria used and how it is managed. So the knowledge within the state-of-art in Portugal would be as broad as possible, not only all the published legislation was studied, but also all the relevant authorities (APA and ANPC) and the interested parts (some operators and specialists) were consulted on this matter.

As corollary of this research, it is presented a proposal of a risk acceptability criterion adequated to the historical, cultural, geographical and social-economic constraints of Portugal.

Key-words: acceptable risk, land-use, risk assessment, major industrial accidents, Seveso directive

Índice geral

Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract.....	v
Índice geral	vi
Índice de Tabelas	viii
Índice de Figuras	x
Siglas e abreviaturas	xii
Introdução	1
PARTE I. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	3
1. Definições	3
2. Acidentes Industriais Graves e Diretiva Seveso	8
3. Ordenamento do Território	15
4. Metodologias de Avaliação de Risco aplicadas ao Ordenamento do Território	21
5. Critérios de Aceitabilidade de Risco	30
6. Risco no contexto da Diretiva Seveso. Estado-da-arte em países da UE	38
6.1 Estado-da-arte em França	38
6.2 Estado-da-arte na Alemanha	48
6.3 Estado-da-arte na Holanda	58
6.4 Estado-da-arte no Reino Unido	70
6.5 Estado-da-arte em Itália	81
6.6 Estado-da-arte em Portugal	85
PARTE II. METODOLOGIA	92
1. Enquadramento	92
2. Recolha de Informação	92
3. Análise da Informação recolhida	93
4. Resultados	93

5. Discussão dos Resultados	93
PARTE III. RESULTADOS E DISCUSSÃO	95
1. Resultados.....	95
1.1 Risco na Diretiva Seveso	95
1.1.1 Metodologias de avaliação de risco aplicadas ao Ordenamento do Território.....	95
1.1.2 França	98
1.1.3 Alemanha.....	99
1.1.3 Holanda.....	100
1.1.4 Reino Unido.....	101
1.1.5 Itália	102
1.1.6 Portugal.....	103
1.1.7 Informação recolhida nos Contactos/Entrevistas	104
1.2 Comparação entre os vários países	106
2. Discussão dos Resultados	107
2.1 Pontos Fortes e Pontos Fracos	107
2.1.1 – Metodologias de Avaliação de Risco aplicadas no Ordenamento do Território	107
2.2 Aplicabilidade dos critérios	110
2.3 Proposta de Critério de Aceitabilidade de Riscos.....	111
3. Considerações Finais	112
3.1 Limitações.....	112
3.3 Recomendações	112
3.4 Estudos futuros	113
4. Conclusões.....	113
5. Referências Bibliográficas.....	116
6. Anexos	120

Índice de Tabelas

Quadro 1 - Situação das práticas de Ordenamento de Território na UE. Fonte:(Christou et al. (1999))	24
Quadro 2 - Escala de probabilidade com cinco classes. Fonte: Adaptado [PPRT (2006)]	42
Quadro 3 - Valores de referência relativos aos limites dos efeitos sobre o Homem. Fonte: Adaptado [PPRT (2006)]	43
Quadro 4 - Definição dos níveis de “aléa”. Fonte: Adaptado [CCPS (2009)] e [PPRT (2006)]	43
Quadro 5 - Escala da Severidade dependendo da intensidade e do número de pessoas expostas.	44
Quadro 6 - Matriz de aceitabilidade de risco para estabelecimentos em França. Fonte: Adaptado	45
Quadro 7 - Princípios de Zonamento do PPRT. Fonte: Adaptado de [Basta (2009)] ...	47
Quadro 8 - Combinação entre os princípios gerais de zonamento e os diferentes níveis de alerta. Fonte: Adaptado de [Basta (2009)].....	47
Quadro 9 - Orientação para a utilização da matriz de aceitabilidade de risco no apoio à decisão no Ordenamento do Território para novas edificações. Fonte: Adaptado [CCPS (2009)]	48
Quadro 10 - Orientação para a utilização da matriz de aceitabilidade de risco no apoio à decisão no Ordenamento do Território para edificações já existentes. Fonte: Adaptado [CCPS (2009)]	48
Quadro 11 - Enquadramento legal do Ordenamento do Território. Fonte: Adaptado de [Hackbusch (2010)]	55
Quadro 12 - Requisitos para a distância recomendada quando os cálculos detalhados de consequências, não estão disponíveis. Fonte:[Duijm (2009)]	57
Quadro 13 - Valores limite para o Risco Individual e Risco Social. Fonte: Adaptado [Basta (2009)]	63
Quadro 14- Critérios utilizados para a classificação das “Consultation zones”. Fonte: Adaptado de [Christou (2009)].....	76
Quadro 15- Orientações de localização do HSE dentro das “Zonas de consulta”. Fonte: Adaptado de [Amendola (2001)].....	77
Quadro 16 - Matriz de Decisão ‘PHADI’. Fonte: Adaptado de [Christou (2009)]	80
Quadro 17- Matriz de compatibilidade do Decreto de 9 de Maio de 2001. Fonte: Adaptado de [Basta (2009)]	83
Quadro 18 - Correspondência entre as Diretivas Seveso e a Legislação nacional	88
Quadro 19 – Valores limite de toxicidade, radiação térmica, inflamabilidade e sobrepressão. Fonte:APA	89
Quadro 20: Caracterização das abordagens de avaliação de risco aplicadas ao Ordenamento do Território.....	96
Quadro 21 – Síntese do Estado-da-arte em França.....	98
Quadro 22 – Síntese do Estado-da-arte na Alemanha	99
Quadro 23 – Síntese do Estado-da-arte na Holanda	100
Quadro 24– Síntese do Estado-da-arte no Reino Unido.....	101
Quadro 25– Síntese do Estado-da-arte na Itália	102
Quadro 26– Síntese do Estado-da-arte em Portugal	103
Quadro 27 - Quadro Comparativo dos vários países	106

Quadro 28 – Pontes fortes e pontos fracos das metodologias	107
Quadro 29 – Sistematização dos Pontos fortes e pontos fracos	109
Quadro 30 – Critério para Portugal	111

Índice de Figuras

Figura 1 : O SCM (Cheese Model-Modelo do queijo suíço) mostra como o alinhamento de falhas nas várias camadas de segurança pode causar um acidente. Fonte: Adaptado de Knegtering and Pasman(2009).....	9
Figura 2: Diretivas Seveso.....	11
Figura 3: Filosofia da Diretiva Seveso. Fonte: Christou (2009).....	14
Figura 4: Ordenamento do Território para os estabelecimentos Seveso e sua envolvente. Fonte: Adaptado [Duijm (2009)].....	16
Figura 5: Procedimento de Planeamento para um novo estabelecimento. Fonte: Adaptado [PORTER (1999)].....	19
Figura 6: Procedimento de Planeamento para alterações a um estabelecimento existente. Fonte:[PORTER (1999)]	20
Figura 7: Procedimento de Planeamento para um novo projeto. Fonte:[PORTER (1999)]	20
Figura 8: Diagrama das atividades da análise de risco. Fonte: Adaptada de [Duijm (2009)].....	22
Figura 9:Características das Abordagens. Fonte: Adaptada de [Basta et al. (2008)]	25
Figura 10: Zonas de restrição de Ordenamento de Território em conformidade com a abordagem determinística. As zonas correspondem aos limiares pré-definidos para os efeitos na saúde. Fonte: (M.Christou et al. (2011))	27
Figura 11: Exemplos teóricos dos Critérios de Risco Individual e Social. Fonte: Adaptado de [M.Christou et al. (2011)]. Legenda: ALARA-As Low As Reasonable Achievable	28
Figura 12: Critério de aceitabilidade de risco na tomada de decisão. Fonte: Adaptado de [Lundteigen (2009)]	33
Figura 13: As três linhas orientadoras de raciocínio. Fonte: Adaptado de [Johansen (2010)].....	35
Figura 14: Abordagem ALARP. Fonte: Adaptado de [Lundteigen (2009)].....	36
Figura 15: Abordagem ALARA. Fonte: Adaptado de [Johansen (2010)]	36
Figura 16: Exemplo de matriz de risco.....	37
Figura 17: Zonamento proposto e proibido de acordo com a “Lei Federal da Proteção da Poluição - Secção 50 – Planeamento”. Fonte: Adaptado de: [Uth (2007)].....	54
Figura 18: Política de Segurança baseada no risco. Fonte: Adaptado de [Plarina (2011)]	61
Figura 19: Risco Individual (curvas iso-risco). Fonte: Adaptado [Christou (2009)]	62
Figura 20:Risco Social (curvas FN). Fonte: Adaptado [Christou (2009)]	62
Figura 21: Princípio ALARA.	63
Figura 22: Critério de Risco Individual para a definição de distâncias de segurança. Fonte: Adaptado [Basta (2009)]	65
Figura 23: Critério de risco para a segurança externa. Fonte: [Plarina (2011)]	66
Figura 24 : Contornos de risco. Fonte: [Plarina (2011)]	67
Figura 25: Critério de risco para novas situações, em mapa de contorno de risco. Fonte: Adaptado [Board (2008)]	68
Figura 26: Critério de risco para novas situações. Fonte: Adaptado [Plarina (2011)] ...	68
Figura 27: Critério de risco para as situações existentes. Fonte: [Plarina (2011)]	69
Figura 28: Mapa de risco social. Fonte:[Plarina (2011)].....	69

Figura 29 : Princípio ALARP (Tão baixo quanto razoavelmente praticável). Fonte: Adaptado de [Johansen (2010)].....	72
Figura 30: Critérios de risco individual e social impostos pelo estabelecimento. Fonte: Adaptado de [Lundteigen (2009)]	73
Figura 31: Risco Individual baseado nas consequências.....	73
Figura 32: Risco Individual baseado no risco.	73
Figura 33: Zonas de consulta. Fonte: Adaptado de [Board (2008)]	77
Figura 34: <i>Distância de consulta</i> e zonas. Fonte: Adaptado (Christou (2009)).....	78
Figura 35: Curvas isorisco – Fonte: [Johansen (2010)].....	78
Figura 36: Processo global para a prestação de aconselhamento do HSE às Autoridades de Planeamento nas propostas de desenvolvimentos na proximidade dos principais locais de risco. Fonte: [MADDISON (2010)]	81
Figura 37: Fluxograma de desenvolvimento da investigação	94

Siglas e abreviaturas

ANPC – Autoridade Nacional da Proteção Civil
APA – Agência Portuguesa do Ambiente
ATM - Additional Technical Measures – Medidas Técnicas Complementares
CEE – Comissão Económica Europeia
CLP – Classification, Labelling and Packing
CRE – Classificação, Rotulagem e Embalagem
CTR – Comité Técnico Regional
GHS – Global Harmonized System
GPL – Gases de Petróleo Liquefeitos
HSE – Health and Safety Executive
IEC – International Electrotechnical Commission
IPSC - Institute for the Protection and Security of the Citizen
ISO – International Standard Organisation
JRC – Joint Recherche Centre
ONU – Organização das Nações Unidas
OT – Ordenamento do Território
PED - Probabilidade de Exposição de uma Dose perigosa
PPAG – Política de Prevenção de Acidentes Graves
PPRT – Plan de Prévention des Risques Technologiques
RI – Risco individual
RS – Risco Social
SGH – Sistema Globalmente Harmonizado
SGS – Sistema de Gestão de Segurança
UE – União Europeia

Introdução

A Diretiva 96/82/CE, conhecida como Seveso II foi transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei nº 164/2001 de 23 de Maio. Em 2003 sofreu alterações publicadas na Diretiva 2003/105/CE, cuja transposição deu origem ao Decreto-Lei nº 254/2007 de 12 de Julho de 2007, ainda em vigor. A definição de algumas questões referentes ao Ordenamento do Território foi remetida para Portaria a publicar posteriormente. O critério de aceitabilidade de risco, foi uma das questões deixadas em aberto e que ainda hoje, em Julho de 2013, continua por definir.

“Diz-se que a sociedade atual é uma sociedade de risco. E, de fato alguns riscos são novos. E por causa da conectividade global das nossas sociedades, muitos riscos são compartilhados por todos”[Ale (2005)]

O risco de acidentes industriais graves é uma forte preocupação da Comissão Europeia, não só pelo seu aparato, mas acima de tudo pelas suas consequências para as pessoas e para o ambiente. A Diretiva Seveso II, através do seu artigo 12º exige que:

“Os Estados-membros devem assegurar que os objetivos de prevenção de acidentes graves e de limitação das respetivas consequências sejam tidos em conta nas suas políticas de afetação ou utilização dos solos e/ou noutras políticas pertinentes”

A Diretiva não impõe, nem disponibiliza nenhuma orientação metodológica específica para a implementação deste requisito, pelo que, de acordo com [Basta et al. (2008)] devido à independência dos Estados-Membros, muitos desenvolveram as suas abordagens, baseadas em metodologias e procedimentos próprios. [M.Christou et al. (2011)] refere que existem diferentes decisões a nível da utilização dos solos nos vários países devido à aplicação de diferentes abordagens, cenários, critérios de aceitabilidade de risco, modelos, metodologias de avaliação de risco, etc. Neste momento, muitos dos países ainda não têm uma abordagem bem definida de utilização dos solos enquanto que outros têm abordagens bem definidas mas com recurso a metodologias e critérios completamente diferentes.

Em Portugal, aquando da transposição da Diretiva Seveso II pelo Decreto nº 254/2007, de 12 de Julho, o Artº 5º - “Planos municipais de ordenamento do território e operações urbanísticas” refere a publicação de uma Portaria para definição dos critérios de referência, permitindo a implementação do Artº 12º da Diretiva. Essa Portaria nunca foi publicada, deixando um vazio legal que se traduz na ausência de definição de

“critério de aceitabilidade de risco” no contexto do ordenamento do território. Esta ausência de critério ou a sua não divulgação leva a que os vários atores ajam cada um “*per si*” sujeitando-se no final a decisões que não compreendem por parte das Autoridades, porque não existe “*transparência*” no processo. Sendo a “*transparência*” uma das bandeiras da Comissão Europeia em relação a esta temática.

A presente investigação inserida no âmbito do curso do Mestrado em Gestão Integrada da Qualidade, Ambiente e Segurança, propõe-se responder à questão a que nos leva a anterior exposição “Diretiva Seveso - Critério de aceitabilidade de risco para Portugal”

O objetivo geral desta investigação é definir um critério de aceitabilidade de risco, no contexto da Diretiva Seveso II adequado às condições existentes em Portugal, tendo por base o estado da arte e as boas práticas existentes em cinco países da União Europeia: Alemanha, França, Holanda, Itália e Reino Unido. Constituindo objetivos específicos: a análise da legislação e das boas práticas aplicadas em diversos países da União Europeia, com especial incidência nos países alvo do estudo, a análise do estado da arte em Portugal e a proposta de um critério de aceitabilidade de risco ajustado aos condicionalismos políticos, culturais e económicos nacionais.

O presente trabalho está organizado em três Partes e 17 Capítulos. Na Parte I é efetuado o enquadramento teórico da temática. Na Parte II é apresentada a metodologia utilizada. Na Parte III são apresentados os resultados, é efetuada a sua análise, é proposto o critério de aceitabilidade de risco e apresentadas as conclusões.

PARTE I. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Na Parte I procede-se à explicitação de alguns conceitos que irão ser abordados ao longo da presente investigação, a uma retrospectiva dos diversos eventos que levam ao aparecimento da Diretiva Seveso, e a análise de temáticas, tais como, metodologias de avaliação de risco aplicadas ao ordenamento do território, critérios de aceitabilidade de risco e ordenamento do território, que vão suportar a implementação do artigo 12º da Diretiva Seveso. São apresentados também os resultados da investigação realizada a cada um dos países estudados.

1. Definições

Estabelecimento

A totalidade da área sob controlo de operador onde existam substâncias perigosas numa ou mais instalações, incluindo as infraestruturas ou atividades comuns ou conexas. (*Diretiva 96/82/CE – Seveso II*)

Instalação

Uma unidade técnica dentro de um estabelecimento onde sejam produzidas, utilizadas, manipuladas ou armazenadas substâncias perigosas. Inclui todo o equipamento, estruturas, canalizações, maquinaria, ferramentas, entroncamentos ferroviários especiais, cais de carga, pontões de acesso à instalação, molhes, armazéns ou estruturas semelhantes, flutuantes ou não, necessários ao funcionamento da instalação. (*Diretiva 96/82/CE – Seveso II*)

Operador

Qualquer pessoa singular ou coletiva que explore ou possua o estabelecimento ou instalação ou, se estiver previsto na legislação nacional, qualquer pessoa em quem tenha sido delegado um poder económico determinante sobre o funcionamento técnico do estabelecimento ou instalação. (*Diretiva 96/82/CE – Seveso II*)

Substâncias perigosas

As substâncias, misturas ou preparações enumeradas na parte 1 do anexo I ou que satisfaçam os critérios fixados na parte 2 do mesmo anexo e presentes sob a forma de matérias-primas, produtos, subprodutos, resíduos ou produtos intermédios, incluindo aquelas para as quais é legítimo supor que se produzem em caso de acidente. (*Diretiva 96/82/CE – Seveso II*)

Acidente grave

Um acontecimento tal como emissão, um incêndio ou uma explosão de graves proporções, resultante do desenvolvimento incontrolado de processos durante o funcionamento de um estabelecimento abrangido pela presente diretiva, que provoque um perigo grave, imediato ou retardado, para a saúde humana, no interior como no exterior do estabelecimento, e/ou para o ambiente, que envolva uma ou mais substâncias perigosas. (*Diretiva 96/82/CE – Seveso II*)

Perigo

A propriedade intrínseca de uma substância perigosa ou de uma situação física suscetível de poder provocar danos à saúde humana e/ou ao ambiente. (*Diretiva 96/82/CE – Seveso II*)

Existem diversas definições de risco, as duas escolhidas estão relacionadas com a presente investigação, mas sempre que é efetuada uma referência “risco” está a ser considerada a definição de “Risco 1”:

Risco1

A probabilidade de que um efeito específico ocorra dentro de um período determinado ou em circunstâncias determinadas. (*Diretiva 96/82/CE – Seveso II*)

Risco2

A combinação da frequência ou probabilidade de ocorrência e a consequência de um determinado evento perigoso. (*ISO/IEC 51*)

Avaliação do risco

O processo global compreendendo a análise de risco (a utilização sistemática da informação disponível para identificar os perigos e estimar os riscos) e valorização do risco (procedimento no qual o nível desejável de risco foi atingido) [Christou et al. (2006)]

Abordagem

A definição adotada de risco para a forma como o risco é avaliado e comparado com uma escala de medição. [Basta et al. (2008)]

Métodos

Os modelos de identificação e avaliação de perigos compatíveis com a abordagem. [Basta et al. (2008)]

Estabelecimento existente

Estabelecimento já instalado, licenciado e em funcionamento, abrangido pelo presente decreto-lei à data da sua entrada em vigor. (*Decreto-Lei n.º 254/2007, d 12 d Julho*)

Estabelecimento de nível superior de perigosidade

Estabelecimento onde estejam presentes substâncias perigosas em quantidades iguais ou superiores às quantidades indicadas na col. 3 das partes 1 e 2 do anexo I ao presente decreto-lei, que dele faz parte integrante, ou quando a regra da adição assim o determine. (*Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de Julho*)

Consequência

É o resultado de um evento indesejado (acidente), com danos para: a saúde, a vida, os bens ou o ambiente [Duijm (2009)]

Risco Individual - RI

É a probabilidade de que uma pessoa média desprotegida presente num determinado local nas proximidades de uma instalação perigosa seja morta como consequência de um acidente nessa instalação. O Risco Individual é expresso por um período de um ano. [B.J.M.Ale (2002)] e [Basta (2009)]

Risco Social - RS

É a probabilidade de que mais do que um certo número de pessoas, superior a N sejam mortas em caso de acidente causado por uma instalação perigosa. O risco social geralmente é representado como um gráfico no qual a probabilidade ou a frequência F é dada como uma função de N, o número de mortos. [B.J.M.Ale (2002)] e [Basta (2009)]

Nível de risco aceitável

A determinação, pelas autoridades públicas através de um processo que envolve a indústria e o público, dos níveis de risco que são considerados aceitáveis se foram tomadas todas as medidas razoavelmente práticas para reduzir os riscos. Aceitabilidade depende do compromisso entre os riscos, custos e benefícios e pode variar de uma comunidade para outra. [MIACC (1995)]

Dose de perigosa

Exposição a gases tóxicos, calor ou sobrepressão de uma explosão que resulta em nos seguintes efeitos:

- Angústia severa, para quase todas as pessoas expostas
- Assistência médica, para uma fração substancial das pessoas expostas

- Prolongado tratamento para algumas pessoas gravemente feridas
- Morte para algumas pessoas altamente suscetíveis [CCPS (2009)]

Gestão de Risco

Aplicação sistemática de políticas de gestão, procedimentos e práticas para as tarefas de análise, avaliação e controle de riscos [Christou et al. (2006)]

Medidas Técnicas Complementares (ATM)

São medidas que reduzem a probabilidade e / ou atenuam as consequências de um acidente grave e são tão eficazes como a definição de uma certa distância ao recetor vulnerável. Isto implica considerar se as medidas existentes dentro ou fora do estabelecimento, para além das já existentes.[Christou et al. (2006)]

Ordenamento do Território

O ordenamento do território refere-se aos métodos utilizados pelo setor público para influenciar o futuro da distribuição de atividades num espaço ou espaços. Ele é realizado com o objetivo de criar organização territorial mais racional da ocupação dos solos e as ligações entre eles para equilibrar as procuras de desenvolvimento com a necessidade de proteger o meio ambiente e para alcançar os objetivos sociais e económicos. O ordenamento do território abrange medidas para coordenar os impactes espaciais de outras políticas sectoriais para alcançar uma distribuição mais uniforme de desenvolvimento económico entre as regiões do que seria criado por forças de mercado e para regular a conversão de terras e utilização da propriedade. [Christou et al. (2006)]

Efeito dominó

Uma situação em que a localização e a proximidade de estabelecimentos abrangidos pelo presente decreto-lei são tais que podem aumentar a probabilidade e a possibilidade de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas ou agravar as consequências de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas ocorridos num desses estabelecimentos. (*Decreto-Lei nº 254/2007, de 12 de Julho*)

Relatório de Segurança

É uma das obrigações dos operadores de estabelecimentos de nível superior de perigosidade, que tem como principais objetivos demonstrar que estão implementadas uma PPAG e um SGS e que foram identificados os perigos de acidente e tomadas as medidas necessárias para os evitar e para limitar as suas consequências para o homem e

o ambiente, com a finalidade de obter o licenciamento ou a autorização para o estabelecimento. O Relatório de Segurança tem que ser aprovado pela APA.

2. Acidentes Industriais Graves e Diretiva Seveso

Acidentes Graves

“Acidente grave envolvendo substâncias perigosas» um acontecimento, designadamente uma emissão, um incêndio ou uma explosão de graves proporções, resultante do desenvolvimento não controlado de processos durante o funcionamento de um estabelecimento abrangido pelo presente decreto-lei, que provoque um perigo grave, imediato ou retardado, para a saúde humana, no interior ou no exterior do estabelecimento, ou para o ambiente, que envolva uma ou mais substâncias perigosas.”
(Decreto-Lei nº 254/2007, de 12 de Julho”

Os “Acidentes graves envolvendo substâncias perigosas” também designados por acidentes industriais graves representam uma enorme preocupação como fontes de impacto sobre a saúde humana e o meio ambiente. Esta preocupação surge a partir de três características inter-relacionadas:

- a imprevisibilidade de quando e como irão ocorrer (e, portanto, perceção de falta de controlo),
- a incerteza sobre as vias e os impactes ambientais e interações imprevistas (humanas e técnicas) na instalação de origem.
- a dimensão dos danos para o homem e o ambiente a curto e a longo prazo

A tentativa de entender a ocorrência sistemática deste tipo de acidentes e procurar o evento inicial, muitas das vezes mostra-se infrutífera, porque nem sempre é um único evento mas um conjunto que está na raiz destes acidentes. Segundo [Knegtering and Pasman (2009)], ao efetuar a análise dos acidentes decorridos nos últimos anos pode-se constatar que os fatores de risco eram conhecidos, todos eles foram consequência de um conjunto de falhas (*veja-se* Figura 1) e que as falhas foram essencialmente devidas a problemas relacionados com a gestão, organização e fatores humanos.

Nos séculos 17, 18 e 19, com o crescimento da indústria os problemas relacionados com a segurança demonstraram ser de difícil resolução. Os acidentes surgiam em contínuo devido a riscos desconhecidos relacionados essencialmente com os aspetos físicos e químicos das substâncias envolvidas, dado que os processos, por si só, tinham pouca instrumentação e meios de proteção. Segundo [Knegtering and Pasman (2009)] as explosões, incêndios, etc. eram acidentes que ocorriam com bastante frequência sendo a principal preocupação os danos causados às instalações e a perda de produção, dado que os funcionários tinham proteção mínima da legislação e regulamentação.

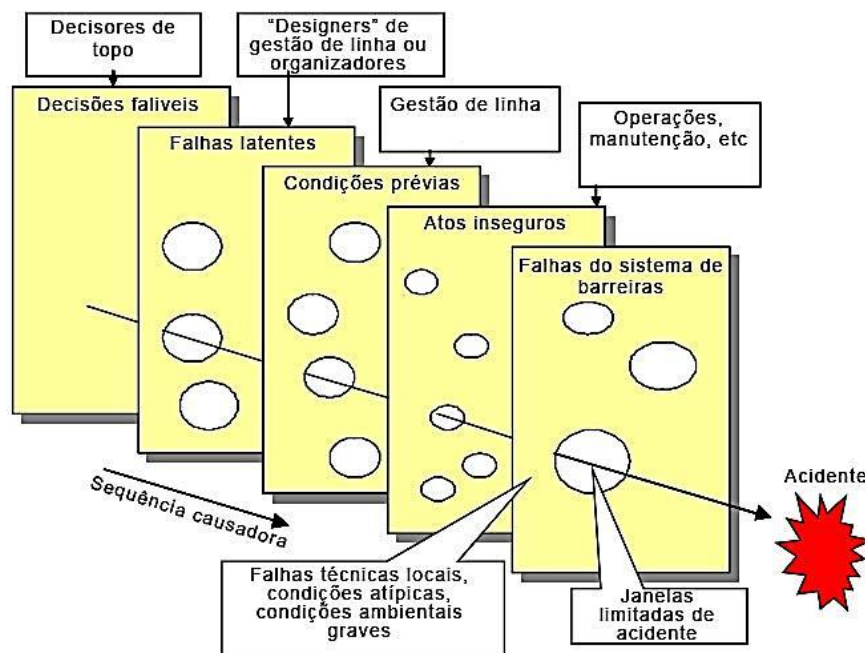


Figura 1 : O SCM (Cheese Model-Modelo do queijo suíço) mostra como o alinhamento de falhas nas várias camadas de segurança pode causar um acidente. Fonte: Adaptado de Knegtering and Pasman(2009)

Mais tarde, durante a primeira parte do século 20, foram introduzidas novas práticas de engenharia a fim de analisar sistematicamente as instalações de processo e de identificar potenciais situações perigosas. De acordo com [Knegtering and Pasman (2009)] e [RAVETZ et al. (2000)], o aparecimento dos acidentes industriais graves envolvendo substâncias perigosas está diretamente relacionado com o desenvolvimento industrial iniciado com a revolução industrial e retomado após a 2ª Guerra Mundial.

A partir do início da década de 50 a indústria química entrou em crescimento, registando-se, graças ao aumento do número de novas substâncias disponíveis, uma evolução na tecnologia química de processo e uma necessidade de passar a controlar os processos cada vez mais complexos. Este controlo passava pela introdução de mecanismos que garantissem a segurança.

Com a evolução tecnológica no início dos anos 60 e com um grande aumento da população mundial, as indústrias foram forçadas a ter capacidade de resposta às novas necessidades de consumo: ampliaram a capacidade de produção e procuraram otimizar os processos de fabrico e de qualidade dos seus produtos.

Assim, as indústrias passaram a consumir mais energia, armazenar e movimentar mais substâncias perigosas, aumentando consideravelmente as suas operações e os seus stocks. Estes factos levaram ao aumento do número de trabalhadores e de comunidades

e ao aparecimento de acidentes envolvendo substâncias perigosas para a saúde dos trabalhadores, para a comunidade em que vivem e para o meio ambiente em geral, como afirmou [ROCHA Jr and COSTA (2006)]

Os acidentes industriais que envolvem substâncias perigosas atingem frequentemente um elevado grau de gravidade, envolvendo a perda de muitas vidas, graves consequências para as populações envolvidas e o ambiente circundante.

A libertação repentina de energia provocada pelas explosões pode tomar diversas formas. Considerando que enquanto os efeitos das explosões físicas tendem a ser locais, os das explosões químicas podem ter amplas repercussões, dado poderem desencadear incêndios e emissão de substâncias tóxicas perigosas.

O grande potencial de risco das instalações industriais reside na natureza e quantidade de substâncias perigosas presentes, que podem causar um acidente grave com efeitos físicos distintos:

- a libertação de substâncias tóxicas e extremamente tóxicas em quantidades letais ou prejudiciais mesmo a distâncias consideráveis do ponto de lançamento - efeito tóxico;
- a libertação de líquidos ou gases inflamáveis em quantidades podem queimar por produção de altos níveis de radiação térmica ou formar uma nuvem de vapor explosivo – efeito radiação térmica;
- a explosão de materiais instáveis ou explosivos – efeito sobrepressão [ROCHA Jr and COSTA (2006)].

Todos estes efeitos têm valores-limite tabelados, que servem de suporte às metodologias de risco permitindo definir as zonas onde o risco é aceitável ou não.

A prevenção e a limitação das consequências de acidentes industriais graves, tem duas vertentes:

- Redução dos riscos dos estabelecimentos,
- Definição de uma Política de Ordenamento do Território que controle a instalações de novos estabelecimentos, alterações em estabelecimentos já existentes e novas construções na sua vizinhança.

A Diretiva Seveso surge na sequência da ocorrência de acidentes industriais graves como uma necessidade para prevenir, evitar e reduzir as possíveis consequências deste tipo de acidentes. Em 1982 foi publicada a Diretiva Seveso I, em 1996 a Diretiva Seveso II e em 2012 a Diretiva Seveso III, alterações frequentemente resultantes das “lições aprendidas com acidentes ocorridos”, como está representado na Figura 2:

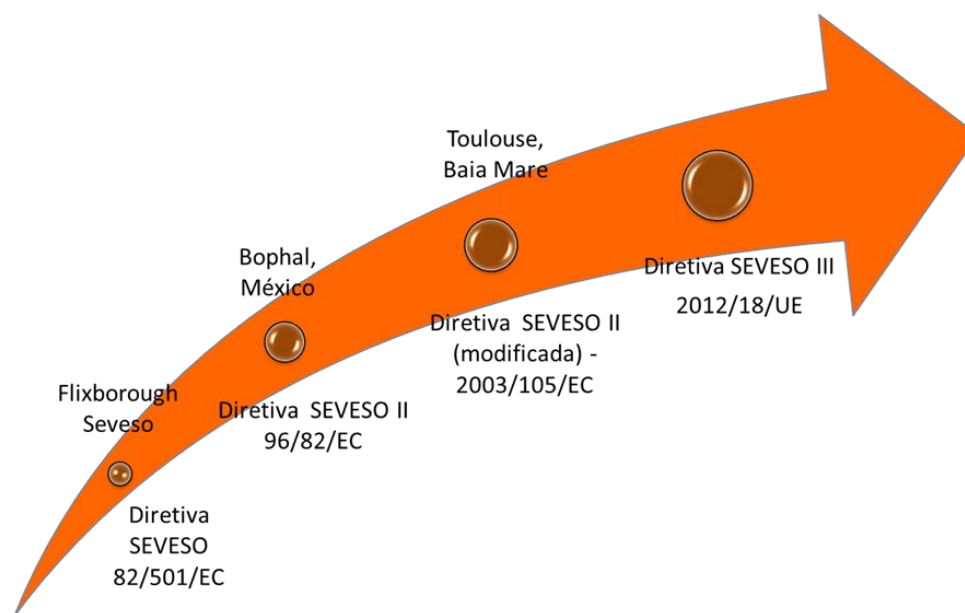


Figura 2: Diretivas Seveso

Relata-se o seu enquadramento temporal:

Diretiva Seveso

Segundo (Ale (2005)) na década de 70, ocorreram vários acidentes idênticos: em 1974, Flixborough (*Reino Unido*) com 28 mortes, em 1975 Beek (*Reino Unido*) com 14 mortes e em 1976, em Seveso (*Itália*), em que mais de 600 pessoas foram evacuadas e mais de 2000 foram tratadas de envenenamento por dioxinas, que devido às suas graves consequências despertaram a preocupação e a discussão, na comunidade científica e nas autoridades responsáveis pela regulamentação, sobre a prevenção e controlo de acidentes graves causados por certas atividades industriais.

Segundo [Amendola (2001)] os acidentes de Flixborough e Seveso tinham em comum o facto das autoridades locais desconhecerem os produtos químicos envolvidos, as respetivas quantidades, os processos químicos e a energia que poderia ser libertada em condições anómalas (acidente). Este desconhecimento induz ao desconhecimento das consequências e culmina com a inexistência de um Planeamento das Emergências adequado.

Atendendo a estes factos a Diretiva 82/501/CEE do Conselho, relativa aos riscos de acidentes graves de certas atividades industriais (*JO n.º L 230 de 05 de agosto de 1982*) - a chamada Diretiva Seveso - foi adotada em 1982. Está focada

“no processo de gestão e controlo de um fluxo de informação, suficiente e adequado, entre os diferentes atores do risco” [Amendola (2001)]

A Diretiva Seveso sofreu posteriormente duas adaptações, em 1987 pela Diretiva 87/216/CEE de 19 de Março de 1987 (*Jornal Oficial N.º L85 de 28/03/1987*) e em 1988 pela Diretiva 88/610/CEE de 24 de Novembro de 1988 (*Jornal Oficial N.º L336 de 07/12/1988*).

O seu principal objetivo foi estabelecer o enquadramento para que certas atividades industriais que armazenavam substâncias perigosas conhecessem e identificassem os riscos associados à sua atividade. Para isso, a Diretiva veio regular os mecanismos de prevenção e limite de consequências a desenvolver pelos operadores e os procedimentos de atuação e notificação às autoridades em caso de ocorrência de acidente grave, conforme [Commission/Environment (2013)]

Estas alterações foram resposta a dois acidentes graves, um em 1984, em Bhopal (*Índia*), com 2500 mortes e outro em 1986, em Basileia (*Suiça*) onde a água de combate a fogo contaminada com mercúrio, pesticidas organofosforados e outros produtos químicos causou a poluição maciça do Reno e a morte de meio milhão de peixes, conforme [Commission/Environment (2013)]

Segundo [Amendola (2001)] a implementação da diretiva permitiu detetar pontos a melhorar. O mais premente, detetado em 1989, incidia sobre a omissão da ligação à política de ordenamento do território no que diz respeito a riscos de acidentes graves, a fim de diminuir a vulnerabilidade da envolvente.

Diretiva Seveso II

Em 1996, a Diretiva é revista, passando a Diretiva 96/82/CE (*Diretiva Seveso II*) relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas (*Jornal Oficial n.º L 010 de 14/01/1997 p. 0013 - 0033*) tendo como base a experiência adquirida e a análise de alguns acidentes ocorridos.

Segundo o “*MAHB - Major Accident Hazard Bureau*”¹, algumas das lições que podem ser obtidas a partir de acidentes passados incluem:

¹ Departamento dos Acidentes Industriais Graves (tradução do autor), que é uma estrutura dentro da CE que fornece suporte científico baseado em pesquisa sobre a formulação, implementação e

- Aumentar a compreensão dos processos físicos e químicos
- Identificar os pontos fracos em equipamentos essenciais ou tecnologia de controlo
- Identificar os pontos fracos em formação, procedimentos de segurança, comunicações e outros aspetos organizacionais
- Identificar tendências para impulsionar a mudança em práticas e regulamentos

Esta revisão permite à UE dar resposta às suas obrigações no âmbito da Convenção CEE/ONU sobre *“Efeitos Transfronteiriços de Acidentes Industriais (ETAI)”*. Pela primeira vez o ambiente é outro do “focus” desta Diretiva, entra em linha de conta com o risco acrescido provocado pelo *“efeito dominó”*, estabelece disposições de informação ao público e a implementação de um sistema de gestão da segurança e plano de emergência. [Commission/Environment (2013)]

“A Diretiva “Seveso II” (96/82/CE) concluiu o processo de transparência, começando com a obrigação de informação ao público sobre como se comportar em caso de acidente e, em relativamente pouco tempo mudou o “secretismo”, que na maioria dos países cercava os riscos químicos, para uma transparência sem precedentes. A partir de agora o público deve ser consultado sobre o ordenamento do território e o planeamento de emergência com respeito aos riscos de acidentes e, portanto, deve ser mais diretamente envolvido sobre as decisões de risco. Além disso, o relatório de segurança e os sistemas de comunicação de acidentes estão agora acessíveis ao público” [Amendola (2001)]

Em 2003, a Diretiva Seveso II sofre alterações devido aos ajustes que são necessários implementar como consequência de três acidentes graves entretanto ocorridos em França (*Toulouse*), na Holanda (*Enschede*) e na Roménia (*Baia Mare*), passando a Diretiva 2003/105/CE (*Jornal Oficial nº L 345, de 31/12/2003 p.0097 – 0105*). As extensões mais importantes foram para cobrir os riscos decorrentes das atividades de armazenamento e processamento no setor mineiro, a partir de substâncias pirotécnicas e explosivas, e do armazenamento de nitrato de amónio e fertilizantes à base de nitrato de amónio. A Diretiva Seveso II incluiu uma revisão e alargamento do âmbito, a introdução de novos requisitos em matéria de sistemas de gestão de segurança, planos de emergência e de ordenamento do território, e um reforço das disposições relativas às inspeções a realizar pelos Estados-Membros. Dessa forma, todos os Estados-membros foram obrigados a tomar as medidas e as providências

acompanhamento das políticas para o controle de riscos de acidentes graves, principalmente da Diretiva Seveso II. Trabalha em conjunto com a DG Ambiente, as autoridades competentes Seveso e a indústria, desenvolvendo orientações e ferramentas necessárias para a aplicação efetiva da legislação, gestão do banco de dados de acidentes da UE, analisando as ameaças de acidente e identificando e divulgando as lições aprendidas, a fim de evitar a repetição de eventos similares.

administrativas e legais necessárias para regulamentar e fazer cumprir a Diretiva a partir de 01 de julho de 2005. [Commission/Environment (2013)]

A filosofia da Diretiva Seveso, ilustrada pela Figura 3, baseia-se nas ligações multinível existentes entre os diversos conceitos de segurança. O operador deve assegurar que o estabelecimento está equipado com tecnologia adequada e a sua gestão é efetuada de forma segura através da implementação de um SGS – Sistema de Gestão de Segurança suportado numa PPAG – Política de Prevenção de Acidentes Graves, comprovada através do Relatório de Segurança. Deve existir Planeamento de Emergência assegurado através dos Planos de Emergência Interno (da responsabilidade do operador) e de Emergência Externo (da responsabilidade do Serviço de Proteção Civil Municipal) e devem existir políticas de ordenamento do território que assegurem a proteção de toda a envolvente ao estabelecimento tendo como referência os relatórios dos acidentes ocorridos e as lições retiradas da sua análise. Todo este processo é alvo de inspeções regulares incluídas como prática do SGS. Deve estar em aberto um canal de comunicação com o público para que toda a informação pertinente em termos de medidas de autoproteção e segurança possa ser transmitida.

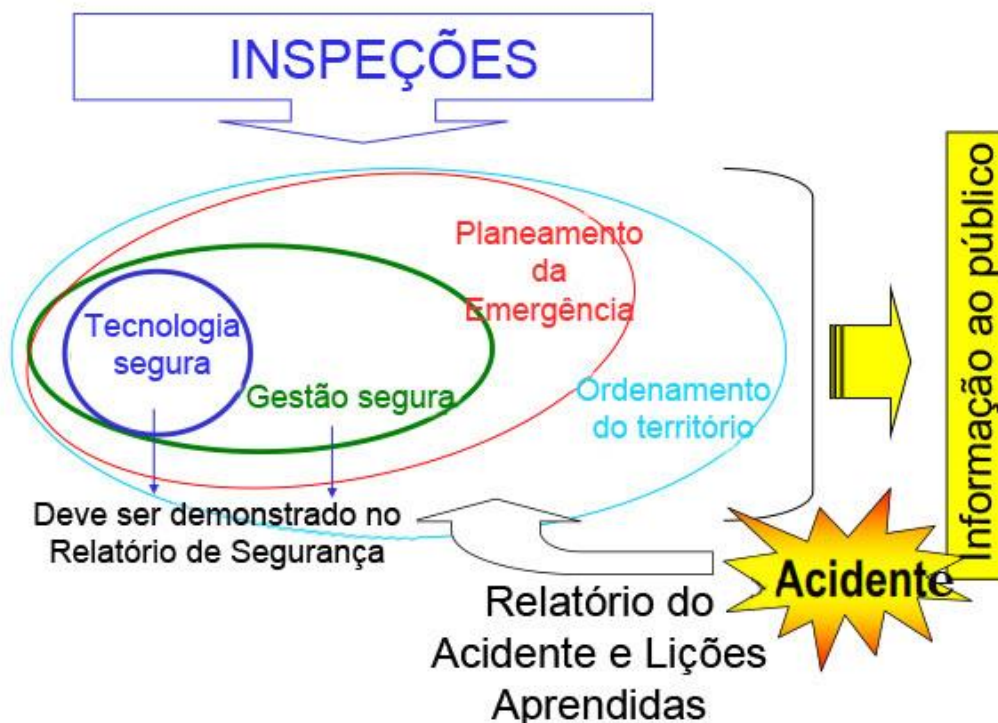


Figura 3: Filosofia da Diretiva Seveso. Fonte: Adaptado de Christou (2009)

Diretiva Seveso III

Em 2012, após longa reflexão e discussão a Diretiva Seveso surge numa nova versão, Diretiva 2012/18/UE (*Diretiva Seveso III*), aprovada pelo Conselho da União Europeia, no dia 26 de junho (*Jornal Oficial N° L197 de 24/07/2012 p. 0001 - 0037*).

As principais alterações desta nova versão são:

- Procede-se a atualizações técnicas tendo em conta a nova Classificação dos Produtos Químicos aprovada em 2008, pelo Conselho e o Parlamento Europeu “Regulamento relativo à classificação, rotulagem e embalagem (CLP) de substâncias e misturas”, adaptando o sistema da UE à nova classificação internacional de produtos químicos da ONU (Sistema Globalmente Harmonizado - GHS). Por sua vez, este desencadeou a necessidade de adaptar a Diretiva Seveso, dado o seu âmbito de aplicação ser baseado na classificação de produtos químicos antigo que será revogada pelo Regulamento CRE até junho de 2015.
 - Prevê-se um melhor acesso dos cidadãos à informação sobre os riscos decorrentes das atividades de empresas nas proximidades, e sobre como se comportar em caso de um acidente.
 - Prevê-se regras mais eficazes de participação, pelo público interessado, em projetos de ordenamento do território relacionados com instalações industriais Seveso.
 - Prevê-se o acesso à justiça para os cidadãos que não tenham obtido acesso adequado às informações ou participação.
 - Aplicam-se normas mais rígidas para as inspeções aos estabelecimentos para garantir uma aplicação mais eficaz das regras de segurança.
- [Commission/Environment (2013)]

A Diretiva Seveso III 2012/18/EU foi adotada em 04 de julho de 2012 e entrou em vigor no dia 13 de agosto de 2012. Os Estados-Membros têm de transpor e aplicar a diretiva até 1 de Junho de 2015, que é também a data em que a nova legislação de classificação de produtos químicos se torna plenamente aplicável na Europa.

3. Ordenamento do Território

"O ordenamento do território refere-se aos métodos utilizados pelo setor público para influenciar o futuro da distribuição de atividades num espaço ou espaços. Ele é realizado com o objetivo de criar organização territorial mais racional da ocupação dos solos e as ligações entre eles para equilibrar as procuras de desenvolvimento com a necessidade de

proteger o meio ambiente e para alcançar os objetivos sociais e económicos. O ordenamento do território abrange medidas para coordenar os impactos espaciais de outras políticas sectoriais para alcançar uma distribuição mais uniforme de desenvolvimento económico entre as regiões do que seria criado por forças de mercado e para regular a conversão de terras e utilização da propriedade [Christou et al. (2006)]

O Ordenamento do Território dentro do contexto das Diretivas Seveso desempenha um papel de suma importância na salvaguarda das pessoas, bens e ambiente, porque segundo [Risø-R-1234(EN) (2000)] a gestão dos riscos industriais implica implementar as políticas de Ordenamento do Território de tal forma que os seus benefícios líquidos sejam potenciados em detrimento dos custos e consequências indesejadas.

A Diretiva Seveso II conseguiu reunir o Ordenamento do Território e a Avaliação dos riscos tecnológicos, duas temáticas, por norma, independentes. Segundo [Basta and Jongejan (2005)] , é fundamental a adoção de políticas de Ordenamento de território na vizinhança dos estabelecimentos Seveso, com o objetivo de minimizar o risco para os seres humanos e ambiente.

O artigo 12 ° da Diretiva Seveso II, relativa às substâncias perigosas (96/82/CE), não indica limites para as distâncias de segurança, mas exige que os Estados-Membro procedam à sua definição para cada estabelecimento com o intuito de minimizar as consequências de eventuais acidentes graves. Desta forma as distâncias de segurança (veja-se Figura 4) vão diferir caso-a-caso, tendo em conta a perigosidade do estabelecimento e a vulnerabilidade da envolvente [Christou et al. (1999)].

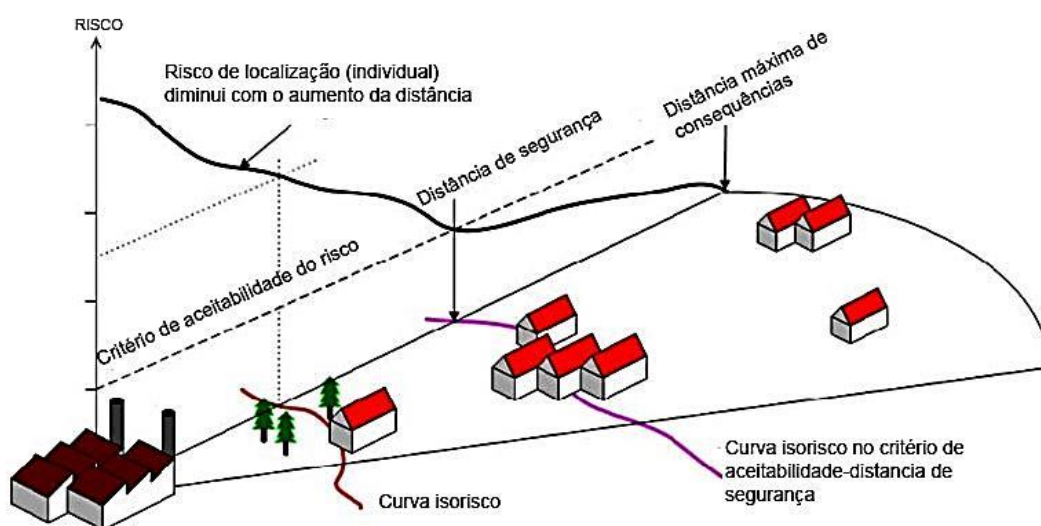


Figura 4: Ordenamento do Território para os estabelecimentos Seveso e sua envolvente. Fonte: Adaptado de [Duijm (2009)]

Há três fatores fundamentais a considerar na avaliação de distâncias de segurança são:

- a dimensão da instalação
- as condições locais, tais como o terreno, a topografia, os edifícios circundantes, etc
- as condições biofísicas, tais como a geologia, clima, etc. [PORTER (1999)].

A segurança é sempre o principal objetivo quando se tomam decisões que implicam a preservação da vida dos seres humanos e do ambiente, mas as variáveis são evidentemente caracterizadas pela incerteza, por se estar a trabalhar sobre probabilidades e frequências de falha (consideradas direta ou indiretamente) e possíveis consequências de acidentes que ainda não ocorreram, portanto segundo [Basta et al. (2008)] o Ordenamento do Território funciona como uma medida de mitigação minimizando as consequências dos acidentes.

Mediante o atrás referido e quando se afirma que as distâncias de segurança têm que ser tais que garantam a salvaguarda da vida dos seres humanos e o ambiente, tem que se ter em mente que as distâncias a impor não podem ser ilimitadas porque tal não é viável dado que existe a outra face da questão, os terrenos têm valor, em termos económicos, e não é possível deixar de explorar essa vertente. Como refere [Christou et al. (1999)] o Ordenamento do Território tem implicações económicas, tendo que ser definido um ponto de equilíbrio, entre:

- as condições que tornam um estabelecimento perigoso (a sua conceção, tecnologia utilizada, substâncias utilizadas e o seu sistema de gestão) e os benefícios socioeconómicos da sua localização, benefícios esses que se podem ser oportunidades de emprego, importância do estabelecimento na economia nacional ou mesmo os benefícios possam advir para a população local de ter uma indústria a funcionar, e
- a vulnerabilidade da envolvente (essa mesma população e ambiente) que possa ser afetada por um potencial acidente.

Têm-se verificado algumas dificuldades na implementação do Artº 12º da Diretiva Seveso II. [Basta and Jongejan (2005)] referem que, embora a exigência tenha entrado em vigor há quase dez anos, são poucos os Estados Membro que já implementaram ou

adaptaram a sua política de Ordenamento do Território de acordo com a Diretiva Seveso.

Como os Estados-Membros têm liberdade considerável na aplicação da Diretiva, os métodos e procedimentos desenvolvidos muitas vezes apresentam grandes diferenças metodológicas e processuais. De acordo com [Risø-R-1234(EN) (2000)], tal situação é justificada pela grande diferença que existe na forma como os vários países abordam a implantação de instalações perigosas e o desenvolvimento das áreas na proximidade de instalações existentes, sendo essas diferenças mais acentuadas quando se consideram as razões em que o processo de tomada de decisão pode ser baseado, como sejam, as razões históricas, geográficas, política, económicas e as sociais.

Outro dos obstáculos reside na dificuldade de diálogo entre os vários intervenientes, dado que estamos a interligar Avaliação de Risco com Ordenamento do Território, existe um diferendo, na área profissional, que opõe as autoridades de segurança e operadores às autoridades de ordenamento de território e urbanizadores e outro que opõe a tecnologia aos fatores sociais. Segundo [Basta and Jongejan (2005)] o esforço de entendimento tem que ser realizado atendendo a que embora as experiências e abordagens sejam diferentes o objetivo é comum: segurança e opções economicamente sustentáveis.

Das lições retiradas da análise de relatórios de acidentes podemos formalmente garantir que uma forma importante de limitar os efeitos adversos dos acidentes é a adoção de uma política de Ordenamento do Território que restrinja os desenvolvimentos espaciais nas proximidades de grandes riscos industriais [Basta and Jongejan (2005)].

Para que um Ordenamento do Território nas proximidades de estabelecimentos Seveso possa ser considerado forte, tem que obedecer aos seguintes princípios:

- Consistência: Resultados de situações muito semelhantes, em condições semelhantes são praticamente os mesmos
- Proporcionalidade: As restrições de ordenamento do território e o nível de risco são diretamente proporcionais
- Transparência: Processo de tomada de decisão perfeitamente definido [M.Christou et al. (2011)].

O Ordenamento do Território na vizinhança de estabelecimentos Seveso, para poder proteger as pessoas e o ambiente, necessita de controlar vários aspetos, conforme o Artº 12º da Diretiva Seveso II, que são os seguintes:

- Instalação de novos estabelecimentos
- Extensões (ou modificações) aos estabelecimentos existentes (aqui os critérios aplicados devem ser os mesmo que para um novo estabelecimento)
- Sugestões para novos equipamentos a serem construídos na envolvente.
- Determinação do tipo de uso dos solos envolventes

A definição de um critério de aceitabilidade de risco irá complementar a resolução do problema do Ordenamento do Território [Christou et al. (1999)] e [Duijm (2009)].

A Diretiva determina que os Estados Membros devem elaborar procedimentos que lhes permitam pôr em prática as políticas de Ordenamento do Território definidas de acordo com a especificidade do estabelecimento em causa, quer seja um novo estabelecimento (*veja-se a Figura 5*), um estabelecimento existente (*veja-se a Figura 6*) ou um novo projeto (*veja-se a Figura 7*). Para cada uma das situações apresentamos o esquema do respetivo procedimento:

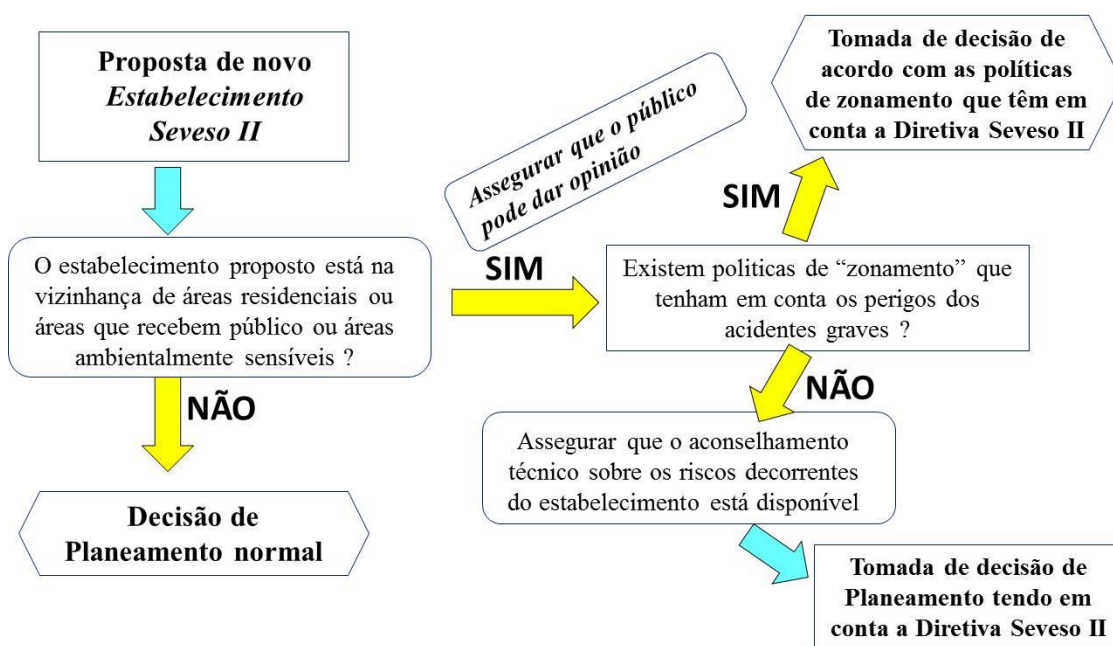


Figura 5: Procedimento de Planeamento para um novo estabelecimento. Fonte: Adaptado de [PORTER (1999)]

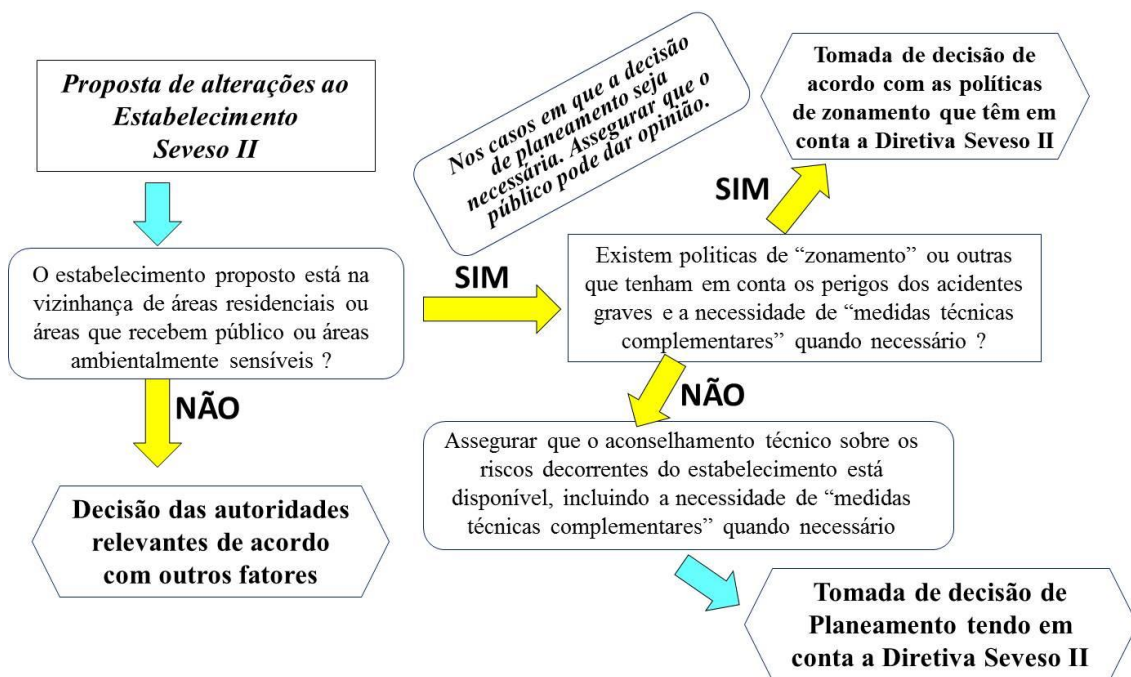


Figura 6: Procedimento de Planeamento para alterações a um estabelecimento existente. Fonte: Adaptado de [PORTER (1999)]

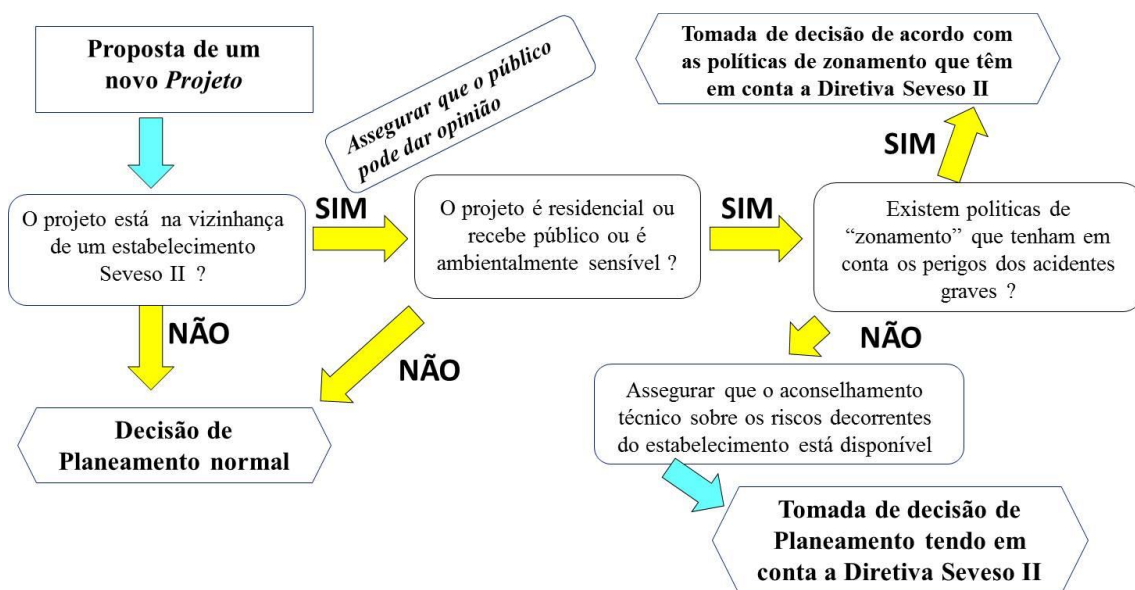


Figura 7: Procedimento de Planeamento para um novo projeto. Fonte: Adaptado de [PORTER (1999)]

Uma outra aplicação também muito importante é o papel que o Ordenamento do território representa no chamado “*Efeito dominó*”, isto é o crescimento exponencial de um acidente envolvendo os estabelecimentos vizinhos pode ser evitado através de restrições no Ordenamento do Território. A Diretiva determina que sempre que a autoridade competente considere necessário pode solicitar uma análise de risco

integrada de determinada zona onde estejam implantados vários estabelecimentos [Amendola (2001)].

4. Metodologias de Avaliação de Risco aplicadas ao Ordenamento do Território

A proteção do ser humano e a preservação de um ambiente sustentável são, sem dúvida, dois dos objetivos da sociedade atual.

As necessidades criadas pelo Homem levaram a sociedade a evoluir no sentido da criação de um elevado número de indústrias, que embora cada vez mais sofisticadas não deixam de trazer associado um determinado nível de risco tecnológico.

Na nossa realidade política, económica e social não podemos abdicar destas indústrias, mas a ética, a segurança e a própria economia lembram-nos que temos que nos proteger, a nós seres humanos e ao ambiente. Há que criar portanto aqui um compromisso entre estas duas situações. Esse compromisso passa por conhecer o risco em todas as suas vertentes, definir estratégias que nos permitam eliminá-lo, senão reduzi-lo ou pelo menos controlá-lo e saber equilibrar os custos/benefícios. Que, muitas vezes devido à escassez de terrenos em determinadas zonas, pode passar pela decisão de equilibrar o nível de risco residual e a perda de terrenos para novas construções. Este equilíbrio, é uma questão que transborda do foro técnico para o político e pode ser designado risco residual aceitável, e que se traduz por, quanto maior o nível de risco residual aceitável, menor é a perda de área urbana e vice-versa [Basta and Jongejan (2005)].

É dentro deste contexto em que muitas vezes as decisões deixam de ser técnicas para ser políticas, que vamos abordar a avaliação de riscos e as metodologias mais utilizadas na definição dos critérios utilizados para o Ordenamento do Território e consequentes critérios de aceitabilidade de risco.

O Artº 12º da Diretiva Seveso II modificada (Diretiva 2003/105/CE) refere que os Estados-Membro devem garantir distâncias de segurança adequadas entre os estabelecimentos e as zonas residenciais, naturais e de utilização pública e, para os estabelecimentos existentes, a aplicação de medidas técnicas complementares.

As distâncias de segurança podem, de certa forma, ser consideradas critérios de aceitabilidade de risco atendendo a que condicionam o Ordenamento do Território na sua vizinhança [Claudia Basta (2007)].

Estas distâncias devem ser proporcionais ao nível de risco e portanto o risco residual (risco remanescente da instalação após aplicação das medidas de segurança) deve ser avaliado [Cozzani et al. (2006)].

Avaliação de risco

Atendendo a que, a

“Avaliação do risco tecnológico é um estudo complexo, com base em vários métodos de análises qualitativos e quantitativos, que estima a probabilidade e a magnitude de acidentes tecnológicos ...” [Zoltán (2010)]

As questões que são postas numa avaliação de risco são:

- Quais são as causas e as consequências?
- Com que probabilidade ocorre o acidente?
- Quais são as consequências?
- Qual é o risco?
- O risco pode ser reduzido?

Para dar resposta às questões enunciadas desenvolveram-se metodologias de análise de risco que envolvem vários passos (*veja-se a Figura 8*). A análise de risco inicia-se com a identificação de perigos, seguida da análise dos cenários de acidente em duas vertentes, frequência da ocorrência e consequências, que quando combinadas dão origem a um valor estimado para o risco.

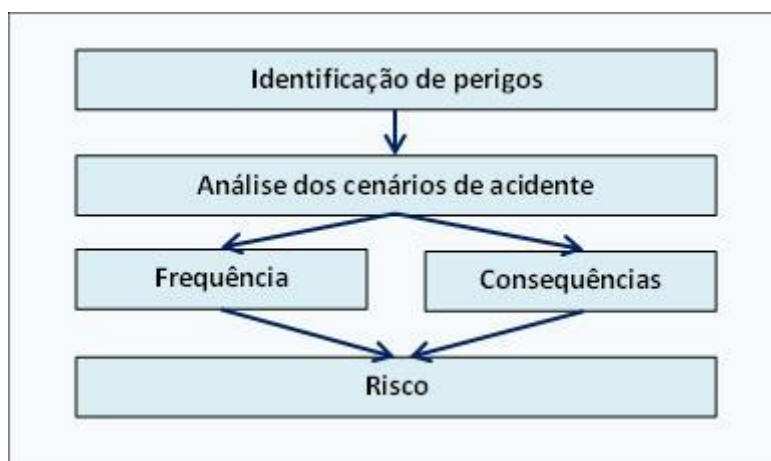


Figura 8: Diagrama das atividades da análise de risco. Fonte: Adaptada de [Duijm (2009)]

A avaliação de risco de um estabelecimento Seveso é a base de diversas obrigações fundamentais impostas aos operadores e avaliadas pelas autoridades competentes, incluídas no relatório de segurança, e nos planos de ordenamento do território, incluídas

no planeamento de emergência e verificadas nas inspeções internas no estabelecimento (da responsabilidade do operador) e realizadas pelas autoridades competentes.

A fiabilidade do nível de risco deve ser assegurada, tanto quanto possível através da utilização de métodos validados. Os métodos utilizados na avaliação do risco em contexto de Ordenamento do Território representam uma parcela específica dos utilizados na segurança industrial, e em determinados aspetos podem cruzar-se com estes, segundo [Christou et al. (2006)].

Existem várias metodologias de análise de risco cuja principal diferença é a contabilização ou não da frequência da ocorrência dos acidentes. Dividem-se em duas categorias:

- Qualitativa – Avaliação não numérica
- Quantitativa – Avaliação numérica,

e duas subcategorias:

- Determinística – A segurança é definida como uma variável discreta
- Probabilística – A segurança é definida como uma função de distribuição

podendo ser utilizadas individualmente ou em variadas combinações. [Basta et al. (2008)] .

De acordo com [Risør-R-1234(EN) (2000)] para uma determinada instalação a abordagem determinística mostrará, a zona onde se observarão os efeitos letais e ferimentos graves dos cenários avaliados, enquanto a abordagem probabilística definirá uma zona na qual existirá uma dada probabilidade de um nível específico de dano resultante do grande número de cenários possíveis de acidente.

Considera-se que, do ponto de vista metodológico estão identificadas duas abordagens: uma “baseada nas consequências”, focada na avaliação das consequências de um número de cenários possíveis de eventos e outra “baseada no risco”, orientada para a avaliação simultânea das consequências e das probabilidades de ocorrência de cenários de eventos possíveis. De acordo com [Christou et al. (1999)] pela prática existente podemos considerar uma terceira abordagem metodológica “distâncias genéricas”, que dependendo mais do tipo de atividade do que da análise do local (estabelecimento), define distâncias de segurança que normalmente são baseadas em opiniões de especialistas, dados históricos ou na experiência de funcionamento doutros estabelecimentos idênticos.

Em 1999 a situação das práticas de Ordenamento do Território a nível da UE é a constante no Quadro 1:

Quadro 1 - Situação das práticas de Ordenamento de Território na UE. Fonte: Adaptado de [Christou et al. (1999)]

País	Distâncias de segurança 'genéricas'	Abordagem baseada nas consequências	Abordagem baseada no risco	Critério de Ordenamento do Território	Disposições ainda em desenvolvimento
Alemanha	X	X		X	
Áustria					X
Bélgica		X (Valónia)	X (Flamengo)		X
Dinamarca					X
Espanha		X			X
Finlândia		X			
França		X		X	
Grécia					X
Holanda			X	X	
Irlanda					X
Itália					X
Luxemburgo		X		X	
Portugal					X
Reino Unido			X	X	
Suécia	X	X			X

Ao longo do tempo a identificação e caracterização das abordagens metodológicas no contexto do Ordenamento do Território foi sofrendo evolução, dado que a sua utilização nos diversos países da UE, permitiu que estas fossem complementadas. As principais diferenças na sua aplicação residem em fatores históricos, culturais, geográficos, administrativos e legais. No entanto, é possível distinguir quatro categorias [M.Christou et al. (2011)]:

- 1 - Abordagem determinística com apreciação implícita do risco
- 2 - Abordagem baseada nas consequências
- 3 - Abordagem baseada no risco (ou probabilística)
- 4 - Abordagem semiquantitativa (orientada aos riscos com condições prévias limitantes)

Pode dizer-se que a abordagem determinística tenta abarcar todas as possíveis situações, elevando desta forma os resultados estatísticos, dado que os vai incrementar com um fator extra de segurança. Pelo contrário, a abordagem probabilística é muito direcionada, procurando retratar as situações reais de forma dinâmica, o que requer um maior esforço dado que existe um maior número de dados a tratar [Basta et al. (2008)]. A Figura 9 retrata essa situação em que a suposição determinística está completamente afastada dos valores reais, enquanto a suposição probabilística os acompanha de perto.

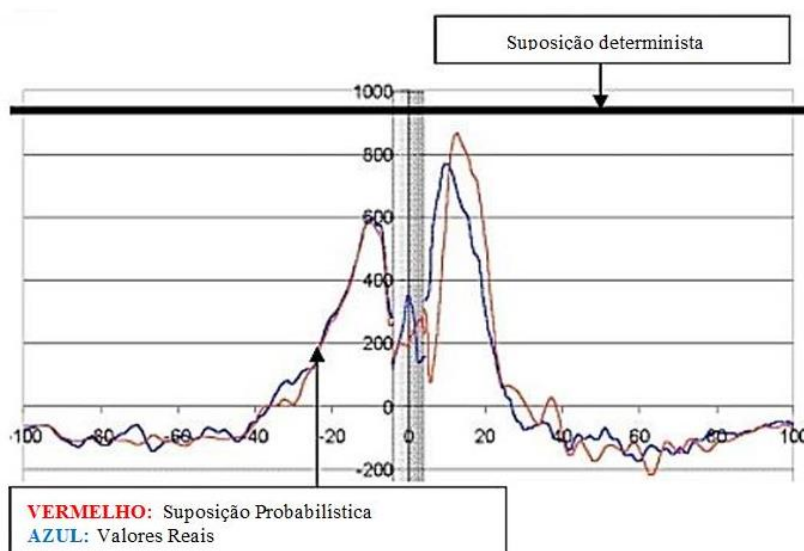


Figura 9:Características das Abordagens. Fonte: Adaptado de [Basta et al. (2008)]

Descrevem-se seguidamente as quatro abordagens anteriormente referidas.

1 - Abordagem determinística com apreciação implícita

A filosofia desta abordagem centra-se na proteção da população de forma a garantir que se for considerado o “*cenário de pior acidente credível*” e as respetivas consequências, foram tomadas todas as medidas adicionais necessárias para limitar as consequências dentro do estabelecimento e para que a população não seja afetada em caso de acidente. Consiste na imposição de distâncias de separação pré-definidas, que variam de acordo com o tipo de substâncias perigosas existentes nos estabelecimentos. A definição destas distâncias tem por base a avaliação de cenários de acidentes típicos.

O método desenrola-se em três fases:

1º - É definido um objetivo para o estabelecimento funcionar sem que tal implique qualquer risco para a população no exterior dos limites do estabelecimento.

2º - É aplicado o “estado-da-arte” da tecnologia e são tomadas medidas de segurança adicionais na(s) fonte(s) de risco, a fim de restringir as consequências dentro do estabelecimento caso ocorra um acidente. O risco é tido em conta implicitamente na definição de “estado-da-arte”.

3º - É elaborado o Ordenamento do Território na vizinhança, através da definição de um zonamento “gradual” dos terrenos na vizinhança, de forma a evitar utilizações incompatíveis (ou seja, nunca colocar uma zona residencial junto a uma zona

industrial). A probabilidade é considerada implicitamente na definição do "estado-da-arte" [Christou et al. (2006)] e [M.Christou et al. (2011)].

Esta abordagem também é conhecida por Abordagem do “estado-da-arte” e é aplicada na Alemanha.

2 – Abordagem baseada nas consequências

Esta é uma abordagem diferente que requer muito menos decisões, onde o conceito de risco e perigo se fundem e não quantifica explicitamente as frequências dos acidentes (aparecendo como um critério de orientação e não como um fator numérico), de acordo com [Basta et al. (2008)] evita assim enfrentar as incertezas relacionadas com essa quantificação.

A avaliação das consequências é efetuada tomando por base o “pior cenário credível” concebido a partir do parecer de especialistas, dados históricos e informações qualitativas obtidas a partir da análise de perigos, com o objetivo de demonstrar que se as medidas de segurança existentes são suficientes para proteger a população do “pior dos acidentes”, então também protegem dos acidentes menos graves [M.Christou et al. (2011)].

Os operadores têm que avaliar as consequências para os “cenários de referência” (cenários identificados e tipificados por acidente) e demonstrar que o estabelecimento implementou todas as medidas necessárias para reduzir o risco de cada um dos possíveis acidentes. O cenário com consequências mais graves, e mais improvável (a probabilidade é considerada implicitamente) não é considerado para o Ordenamento do Território mas para o Planeamento da Emergência. Como refere [Christou et al. (2006)] as consequências dos acidentes são consideradas como um critério, sendo tornadas quantitativas através da definição da distância até à qual as grandezas físicas avaliadas estendem as suas consequências, por um período de exposição determinado e um valor de limiar correspondente ao início do efeito indesejado (por exemplo, fatalidade ou efeitos irreversíveis sobre a saúde). Considerando as condições meteorológicas como a estabilidade da atmosfera, a velocidade e incidência predominante do vento, a temperatura atmosférica e a humidade, são definidos valores limiar para estas grandezas físicas.

As grandezas físicas avaliadas estão relacionadas com determinado tipo de eventos frequentes nestes acidentes, que são a libertação de gases tóxicos, incêndios e explosões, daí que as consequências avaliadas se prendam com:

- Efeitos tóxicos, determinação de uma distância correspondente a uma dose letal de tóxico ou ferimentos graves (por exemplo, LC_1 , que é a concentração letal, correspondente à letalidade 1%);
- Efeitos térmicos de incêndios, determinação de uma distância correspondente a uma radiação térmica que, para um determinado período de exposição, pode causar queimaduras com probabilidade de serem letais ou causar ferimentos graves;
- Explosões, determinação de uma distância correspondente a uma probabilidade de ser letal ou causar ferimentos graves de sobrepressão.

Para enquadrar as consequências, estando definida a distância referente aos efeitos letais, é também definida uma outra distância correspondente ao início dos efeitos "irreversíveis" permitindo definir duas zonas (*veja-se a Figura 10*): uma interna (Z1) onde não são permitidos desenvolvimentos urbanos, dado que corresponde aos efeitos letais e outra externa (Z2) onde não é permitido o aumento de densidade populacional nem a presença de pessoas sensíveis (escolas, creches, hospitais, lares de idosos) [Basta et al. (2008)] e [M.Christou et al. (2011)].

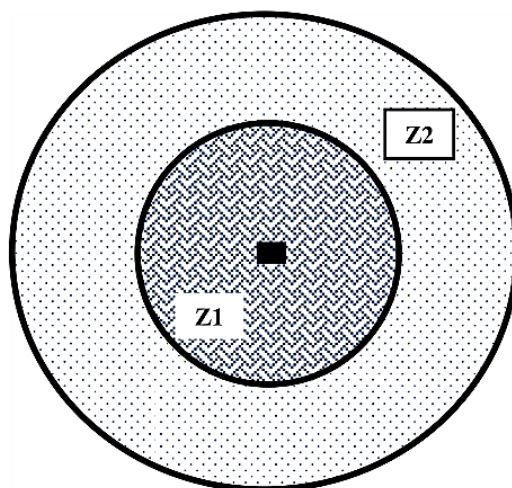


Figura 10: Zonas de restrição de Ordenamento do Território em conformidade com a abordagem determinística. As zonas correspondem aos limiares pré-definidos para os efeitos na saúde. Fonte: (M.Christou et al. (2011))

3 – Abordagem baseada no risco (ou probabilística)

Esta abordagem avalia a gravidade dos potenciais acidentes e estima a probabilidade da sua ocorrência. É caracterizada por uma decisão final baseada num risco numérico definido como uma combinação das consequências de uma série de acidentes e a respetiva probabilidade, podendo variar o grau de quantificação.

A abordagem baseada no risco é caracterizada por se desenrolar em cinco passos:

- *Identificação dos perigos*
- *Estimativa da probabilidade de ocorrência de potenciais acidentes,*
- *Estimativa da magnitude das consequências e da sua probabilidade,*
- *Integração nos indicadores de risco globais podendo incluir de cada vez o risco individual e o risco social,*
- *Comparação do risco calculado com os critérios de aceitabilidade (definidos por cada Estado-Membro)* [M.Christou et al. (2011)]

Para estudar a probabilidade dos vários cenários de acidente podem ser utilizados diversos métodos, desde os mais simples aos mais complexos, mas como refere [Fabbri (2007)] em todos eles e de acordo com a complexidade do estabelecimento a quantidade de informação necessária para determinar o valor do risco pode ser significativa e a incerteza associada a cada parâmetro pode ser também difícil de estimar o que torna o método mais trabalhoso e mais caro.

São calculadas duas medidas de risco, o risco individual (RI) e o risco social (RS) (veja-se figura 11).

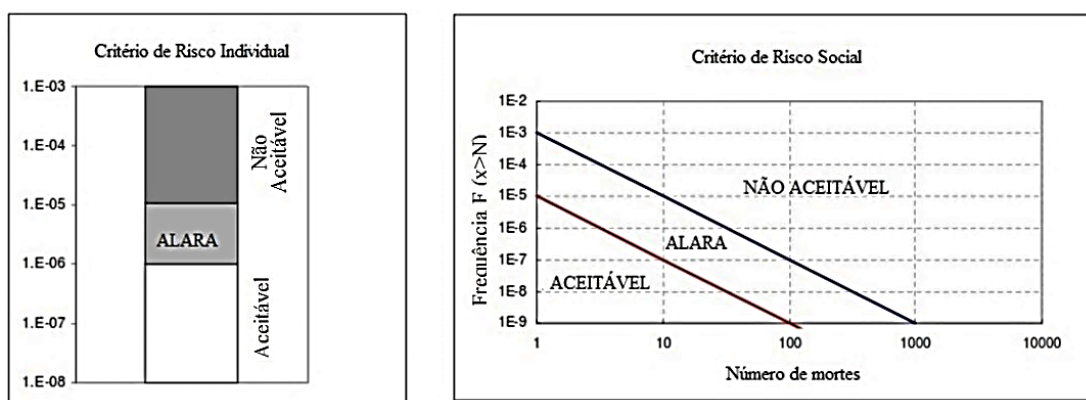


Figura 11: Exemplos teóricos dos Critérios de Risco Individual e Social. Fonte: Adaptado de [M.Christou et al. (2011)]. Legenda: ALARA-As Low As Reasonable Achievable²

² Tão baixo quanto razoavelmente possível

O critério de risco individual é utilizado para a proteção de cada indivíduo contra os perigos que envolvem as substâncias perigosas. Este critério não depende da população na vizinhança do estabelecimento ou o número de vítimas de potenciais acidentes. Exprime um nível de risco pré-definido acima do qual ninguém deve ser exposto. O critério de risco social é utilizado para proteger a sociedade contra a ocorrência de acidentes de "grande escala" e no seu cálculo é tomado em consideração não só a densidade de população na vizinhança da instalação mas também a variação (fluxo) da população ao longo do dia e as possíveis medidas de emergência (distinguindo entre interior e exterior dos edifícios). O critério de risco social é muitas vezes utilizado como suplemento ao critério de risco individual, o que é designado por, aversão da sociedade ao aumento do número de mortes num acidente [Christou et al. (2006)] e [M.Christou et al. (2011)].

4- Abordagem semiquantitativa

Neste tipo de abordagem funcionam conjuntamente critérios de avaliação qualitativos e quantitativos, alguns parâmetros de risco são avaliados de uma forma e outros da outra e uma análise de probabilidade (elemento quantitativo) pode vir acompanhado de uma avaliação das consequências (elemento qualitativo), como referem [M.Christou et al. (2011)] e [Christou et al. (2006)].

O nível de risco depende de vários parâmetros que são analisados individualmente (de forma quantitativa, semiquantitativa ou qualitativa), mas a aceitabilidade é avaliada envolvendo todas os resultados das análises parcelares e aplicando determinadas regras de combinação. Os parâmetros avaliados são:

- Cenários pertinentes,
- A frequência destes cenários,
- A cinética de cada cenário,
- A intensidade dos fenómenos perigosos,
- A vulnerabilidade da zona,
- A população afetada.

Esta abordagem, tal como a quantitativa, funcionam como um incentivo para investimentos em segurança e melhoria, dado que, como refletem o aumento das medidas de segurança (acima do estado-da-arte) na redução da probabilidade de acidentes permitem uma menor exigência às restrições de Ordenamento do Território [M.Christou et al. (2011)].

5. Critérios de Aceitabilidade de Risco

Desde a década de 60 até aos dias de hoje assistiu-se a uma enorme evolução dos critérios de aceitabilidade de riscos industriais e de alguns dos conceitos que têm sido aplicados aquando do julgamento da aceitabilidade do risco.

O termo “risco aceitável” não deveria ser utilizado porque segundo [Johansen (2010)] ninguém aceita riscos, mas sim opções cujas consequências podem implicar algum nível de risco. Quando muito, podemos dizer que o risco é tolerável, nunca aceitável (embora só o Reino Unido faça uma distinção precisa entre “risco aceitável” e “risco tolerável”).

Diversos autores referem a questão do nível de “aceitabilidade de risco” não ser mais do que um compromisso ou uma relação de custo/benefício, onde o que é aceitável para uns pode não ser para outros. Ou seja, não existe nenhum nível de risco em termos gerais que possa marcar a linha entre o risco aceitável e inaceitável, como defende [Johansen (2010)].

[Morales (2002)] refere que existem várias definições de risco aceitável provenientes de vários autores:

*“...o “risco aceitável” como as possíveis perdas que poderiam ser aceites por uma comunidade em troca de um determinado lucro ou benefício ... (Cardona(1997))
... o “risco aceitável” é um reconhecimento de que não é possível eliminar completamente todos os riscos dos perigos. Estabelecendo onde traçar a linha, no entanto, é uma tarefa muito difícil, pois a aceitação está relacionada com valores sociais, o estado do conhecimento sobre o perigo, a credibilidade do aviso, e as percepções sobre a exposição. A determinação dos níveis “aceitáveis” também pode ser controversa, porque diferentes pessoas e diferentes comunidades podem ter diferentes noções de quanto risco estão dispostos a aceitar. (Waugh(2000))” (Morales, 2002)*

Existem fatores que podem condicionar a nossa vontade em aceitar um risco, segundo [Johansen (2010)] são:

- os benefícios que daí advêm
- até que ponto o podemos controlar
- o tipo de consequências que podem surgir

Existem diversas tentativas de definir quantitativamente o “risco aceitável”, mas não é possível fazê-lo genericamente, dado que depende de um julgamento por vezes subjetivo e pessoal, que envolve temas como a perceção dos riscos, que varia consideravelmente de indivíduo para indivíduo, e principalmente entre especialistas e a

população, portanto essa definição tem que ser efetuada dentro de um determinado contexto e aceite por todas as partes interessadas.

[Morales (2002)] sugere que o “risco aceitável”, para uma determinada população, é o que está abaixo de 1 morte por cada milhão de pessoas expostas (10^{-6}), embora haja quem defenda que deve ser 0,1 morte por cada milhão de pessoas expostas (10^{-7}).

A definição de níveis aceitáveis de risco é de difícil consenso e exige esforços consideráveis, sendo a informação e participação do público aspetos essenciais neste processo. Segundo [MIACC (1995)] pode ser considerada um exercício mais político do que puramente técnico, dado que o dever dos decisores é equilibrar as preocupações das partes interessadas: os proponentes dos projetos e das pessoas afetadas por eles.

Critério de aceitabilidade de risco: conceito e definições

Um ponto crucial da avaliação dos riscos é o critério de “aceitabilidade de risco”, que define a partir de que valor o risco é considerado aceitável ou não, ou seja a partir de que ponto uma determinada atividade pode ser considerada segura.

Como afirma [Duijm (2009)] as autoridades responsáveis pela prevenção e mitigação dos acidentes industriais graves necessitam de critérios de aceitabilidade de risco que podem ser utilizados nas seguintes situações:

- no licenciamento de novos estabelecimentos Seveso,
- no ordenamento do território na envolvente de estabelecimentos Seveso,
- no licenciamento ambiental durante a expansão ou alterações importantes em estabelecimentos Seveso já existentes.

Os critérios de aceitabilidade de risco têm que proteger a vida e a saúde humana, bem como os recursos ambientais e áreas naturais.

De acordo com vários autores as diversas definições existentes de critério de aceitabilidade de risco variam entre si, podendo ser quantitativas ou qualitativas:

- Critério usado como base para a decisão de aceitabilidade do risco,
- O critério de aceitabilidade de risco pode ter associado custos e benefícios, requisitos legais ou regulamentares, aspetos ambientais e socioeconómicos, as preocupações das prioridades das partes interessadas e outras entradas para a avaliação.

- Critério utilizado para expressar um nível de risco considerado tolerável para a atividade em questão.
- Todos os riscos evitáveis devem ser evitados,
- A atividade industrial não deve impor quaisquer riscos que possam ser razoavelmente evitados,
- O risco deve ser tão reduzido quanto possível
- Os custos de evitar os riscos não devem ser desproporcionais aos benefícios que aportam.
- Futuros desenvolvimentos não devem representar aumento de risco
- As consequências dos eventos devem ficar dentro dos limites dos estabelecimentos.

[Johansen (2010)] refere que um critério de aceitabilidade de risco deve possuir os seguintes requisitos:

- Ser adequado para apoio à tomada de decisões
- Ser adequado para comunicação
- Tenha uma formulação inequívoca
- Seja conceito independente.

A Figura 12 mostra o diagrama do processo da tomada de decisão para a aceitabilidade do risco, onde no centro está o critério de aceitabilidade de risco e o risco do estabelecimento aos quais se aplicam, as entradas que são as métricas de risco e os resultados da avaliação; o controlo efetuado através da política, legislação e orientações; os mecanismos que refletem os recursos humanos e as ferramentas, e como saída vêm a decisão: aceitável, aceitável com condições e inaceitável.

:

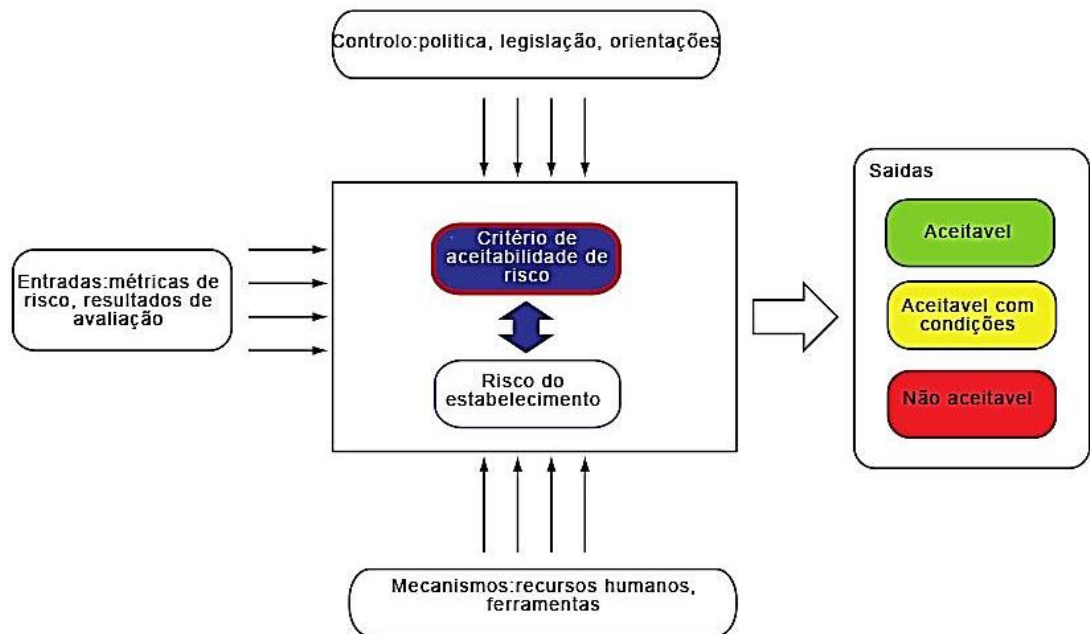


Figura 12: Critério de aceitabilidade de risco na tomada de decisão. Fonte: Adaptado de [Lundteigen (2009)]

Métricas de quantificação do risco

Anteriormente foram definidos o risco individual e risco social como duas formas de medir o risco, podemos agora explicitar as métricas utilizadas para cada um deles:

Risco Individual

O risco individual apresenta duas métricas:

- risco individual em atividade, designado por “*IRPA (Individual Risk Per Annum)*”³, que é a probabilidade de um indivíduo específico sofrer um acidente fatal durante um ano, e
- risco individual localizado, designado por “*LIRA (Localized Individual Risk Per Annum)*”⁴, que é a probabilidade de um indivíduo desprotegido e sempre presente num determinado local sofrer um acidente fatal durante um ano, [Johansen (2010)] e [Lundteigen (2009)].

³ Risco Individual por ano (tradução do autor)

⁴ Risco Individual Localizado por ano (tradução do autor)

Risco Social

O risco social tem três métricas:

- “*FAR – Fatal Accident Rate*”⁵, que é o número esperado de mortes por 100 milhões de horas de exposição
- “*PLL – Potencial Loss of Life*”⁶, que é o número esperado de mortes numa população ou dentro de uma área durante um período de tempo específico, e as
- “*F-N Curves*”⁷, que são curvas que mostram a frequência de acidentes (F) e número de mortes provocadas (N).

Ainda dentro do risco social existe um fator designado por “*Risk aversion factor*”⁸, que é um fator que expressa a repugnância a eventos que matam um elevado número de pessoas comparado com eventos (que podem ocorrer com maior frequência) que matam menos pessoas. Sendo α o declive da reta, quando $\alpha=1$, o risco é neutro, se $\alpha > 1$, aversão ao risco e se $\alpha < 1$ procura do risco⁹.

Princípios para o estabelecimento de critérios de aceitabilidade de riscos

Existem três princípios que podem servir de base para três tipos de critérios (veja-se a Figura 13):

- equidade : onde “*todos os riscos devem ser mantidos abaixo de um limite superior*”,
- utilidade: onde “*a aceitabilidade de riscos é o balanço entre custos e benefícios*” e
- tecnologia: onde “*o risco deve ser tão baixo quanto o sistema de referência*”[Johansen (2010)].

⁵ Taxa de Acidentes Fatais

⁶ Perda Potencial de Vidas

⁷ Curva da Frequência de Fatalidades

⁸ Fator de aversão ao risco

⁹ No Reino Unido o risco é neutro enquanto na Holanda o fator de aversão é 2.

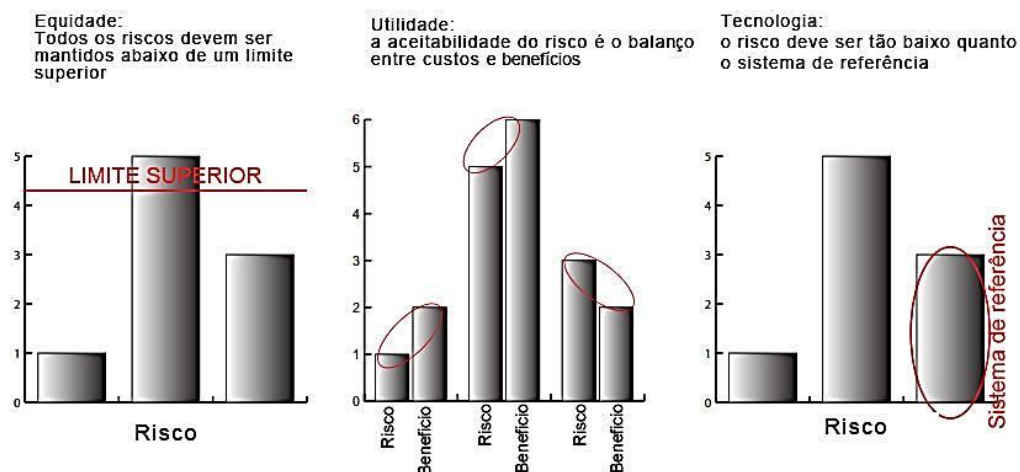


Figura 13: As três linhas orientadoras de raciocínio. Fonte: Adaptado de [Johansen (2010)]

Para estabelecimentos de critérios de aceitabilidade de risco podem considerar-se quatro abordagens específicas referidas a seguir: *ALARP*, *ALARA*, *MEM* e *Matriz de riscos*:

“ALARP – As Low As Reasonably Practicable”¹⁰, [Johansen (2010)] e [Lundteigen (2009)]

Esta abordagem considera que no topo existe um nível de risco que é claramente inaceitável, designado por “risco manifesto”, que exige redução independentemente qual o nível de custos e benefícios. Por outro lado, certos riscos são tão insignificantes, usualmente designados por “riscos triviais”, que não justificam qualquer preocupação; estes localizam-se na parte inferior da Figura 14. Este elevado nível "inaceitável" de risco juntamente com o nível de risco insignificante definem a "zona cinzenta" dos critérios de segurança, onde os riscos podem ou não ser aceitáveis dependendo das situações individuais. Nesta “zona cinzenta”, os riscos são toleráveis, sendo considerados aceitáveis somente se tiverem sido tomadas todas as medidas razoavelmente praticáveis para os reduzir. O “razoavelmente praticável” é dado pela relação entre os custos e benefícios da redução de um risco específico, o que requer avaliações caso a caso (*veja-se a Figura 14*).

¹⁰ Tão baixo quanto razoavelmente praticável

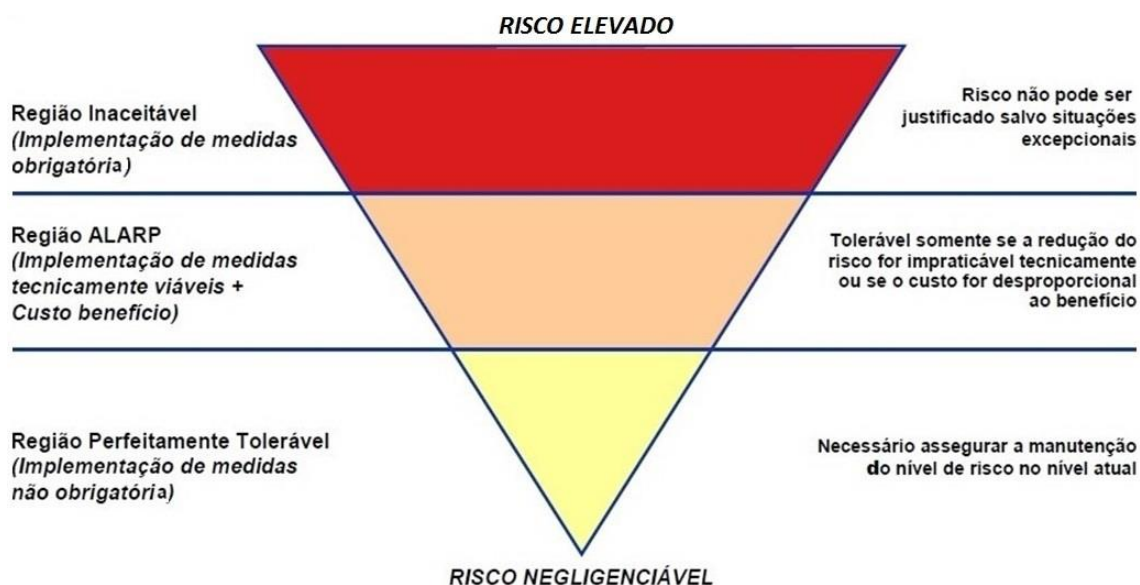


Figura 14: Abordagem ALARP. Fonte: Adaptado de [Lundteigen (2009)]

“ALARA – As Low As Reasonably Achievable”¹¹, [Basta (2009)]

É uma abordagem muito semelhante ao ALARP. A razão desta abordagem ALARA não é afetar um determinado nível de tolerância, mas ao contrário, reduzir os riscos para o menor possível (*veja-se a Figura 15*). Deve ser considerado como o esforço contínuo para reduzir os riscos, e é de fato uma orientação bem estabelecida para operadores e autoridades de uma grande variedade de países.

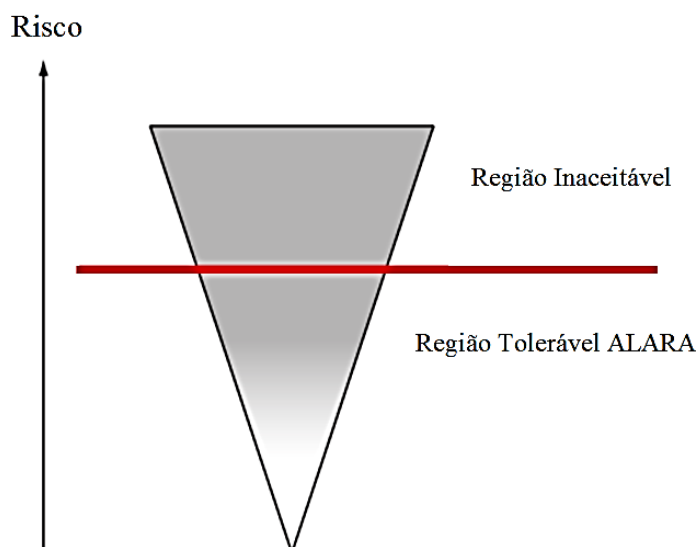


Figura 15: Abordagem ALARA. Fonte: Adaptado de [Johansen (2010)]

¹¹ Tão baixo quanto razoavelmente possível

“MEM –Minimum Endogenous Mortality”¹², de acordo com [Okstad and Hokstad (2001)]

De uma forma alargada este princípio defende que os perigos devidos a novos desenvolvimentos ou atividades perigosas não aumentam significativamente o nível total de risco individual. Ou seja, sistemas tecnológicos novos ou modificados podem não causar um significativo aumento do Risco Individual por ano a qualquer pessoa. A probabilidade de morrer de causas naturais é usada como nível de referência para a aceitação de riscos. O MEM é baseado no facto de que as taxas de mortalidade variam com a idade, e no pressuposto de que uma porção de cada taxa de mortalidade é causada por sistemas tecnológicos. Oferece um critério de aceitabilidade de risco quantitativo universal, derivado da taxa mínima de mortalidade endógena.

“Matriz de Riscos”, segundo [Johansen (2010)]

Representa graficamente combinações das consequências e categorias de frequência de um determinado evento. As categorias podem ser apresentadas na forma qualitativa ou quantitativa e dada as variadas possibilidades de preenchimento é possível refletirem o risco individual e o risco social.

O risco de cada evento é comparado com o critério e transposto para a matriz sob a forma de uma cor do vermelho (mais grave) ao verde (menos grave).

Esta abordagem não permite fazer a priorização das medidas de redução de risco.

Probabilidade Gravidade	E	D	C	B	A
Desastroso					
Catastrófico					
Muito Grave					
Grave					
Moderada					

Figura 16: Exemplo de matriz de risco.

Como se constata a aceitabilidade do risco não é um conceito universal verificando-se muitas dificuldades na determinação do valor do risco aceitável e na definição dos

¹² Mortalidade Endógena Mínima (tradução do autor)

critérios e conceitos associados que acabam por resultar no debate de questões éticas, sociais, políticas e culturais que afetam o julgamento do risco, tais como:

- a voluntariedade do indivíduo se expor ao risco;
- o conhecimento do risco e dos seus efeitos;
- a reversibilidade das consequências;
- a perceção dos riscos;
- a necessidade da exposição ao risco

6. Risco no contexto da Diretiva Seveso. Estado-da-arte em países da UE

No presente capítulo procede-se a um levantamento do estado da arte dos diversos indicadores ligados à definição dos critérios de aceitabilidade de risco no contexto da Diretiva Seveso, em seis países da UE: França, Alemanha, Holanda, Reino Unido, Itália e Portugal. A análise incide sobre metodologias de avaliação de risco aplicadas ao Ordenamento do Território, processos de licenciamento, critérios de aceitabilidade e Ordenamento do Território.

6.1 Estado-da-arte em França

Enquadramento

A França, como todos os países que tiveram sob o domínio do império napoleónico, teve a sua primeira regulamentação sobre prevenção de riscos relativos a substâncias perigosas no início do século XIX. Napoleão mandou para fora de Paris as fábricas poluidoras, baseado num decreto imperial publicado em 1810, que pode ser considerado como a primeira regulamentação que aborda explicitamente a prevenção de riscos e implicitamente as distâncias de segurança, de acordo com [PPRT (2006)], dava às autoridades a possibilidade de definir uma distância de afastamento entre a população e as atividades perigosas.

Posteriormente, foi publicado um reforço a esta lei em 1917 que tinha por objeto proibir novas instalações perigosas em zonas residenciais e em 1976 e 1977 foram publicados, respetivamente, a lei e o decreto que referem especificamente os estabelecimentos perigosos, e de acordo com [Basta et al. (2008)] interditando novos

estabelecimentos em zonas residenciais ficando a definição das distâncias de afastamento sob responsabilidade do “*préfet*”¹³ aquando da autorização. O artº 3º da lei nº 76-663 de 19 de Julho (referente ao licenciamento) reporta especificamente às instalações classificadas com maior potencial de acidente, designadas como instalações classificadas ‘*AS – Autorisation avec Servitudes*’¹⁴.

Em 1982 é publicada a Diretiva Seveso I e em 1987 foi publicada legislação que, segundo [PPRT (2006)] define a base jurídica dos riscos tecnológicos graves. Para garantir a proteção das populações limitando a sua exposição aos riscos industriais e assegurar que em caso de situações de emergência rapidamente ficam em segurança foram introduzidas restrições à construção nas zonas próximas de estabelecimentos industriais, através de alterações no “*POS – Plans d’occupation des sols*”¹⁵ e no “*PLU – Plans locaux d’urbanismes*”¹⁶

Em 1996, com a publicação da Diretiva Seveso II são introduzidos novos aspetos, nomeadamente, o reforço das questões do Ordenamento do Território, o Plano de Emergência Externo e a redução do risco na fonte (estabelecimento).

Em 2000 é publicado o “*Code de l’Environnement*”¹⁷ que de acordo com [Basta (2009)] foca pela primeira vez a proteção da vida humana e do ambiente.

Em 2003, em consequência das lições aprendidas com o acidente da AZF em Toulouse, foi publicada a Lei nº 2003-699 de 30 de Julho de 2003, relativa à prevenção dos riscos tecnológicos e naturais e à reparação de danos.

Esta lei introduz, segundo o [PPRT (2006)]:

- O princípio da análise de risco nos estudos de perigo passando a ser considerada além da gravidade potencial de riscos, a probabilidade de acidentes.
- A elaboração de “*PPRT - Plans de Prévention des Risques Technologiques*”¹⁸ com o duplo objetivo de:
 - Permitir resolver anteriores situações críticas de Ordenamento do Território
 - Melhorar o Ordenamento do Território para o futuro.

De uma forma mais específica, a nova lei define:

¹³ Autoridade local (tradução do autor)

¹⁴ Autorização com servidão, ou seja, com restrições em relação à sua localização (tradução do autor)

¹⁵ Plano de Ordenamento do Território (tradução do autor)

¹⁶ Planos locais de urbanização (tradução do autor)

¹⁷ Código do Meio Ambiente (tradução do autor). Atualizado em 2008

¹⁸ PPRT – Planos de Prevenção de Riscos Tecnológicos

- Para novas instalações em estabelecimentos existentes ou modificações das instalações existentes que estejam na origem de um risco adicional, as consequentes restrições ao Ordenamento do Território na envolvente devem ser financeiramente compensadas, pelo operador da instalação causadora do risco.
- Os planos de prevenção de riscos tecnológicos (*PPRT*) para mitigação do risco residual em situações existentes deverão ser definidos e implementados em todas as zonas com probabilidade de sofrerem as consequências do risco industrial criado pelos estabelecimentos Seveso de nível superior de perigosidade.

Em 2005, foi publicado um decreto e uma circular com a definição da estrutura e do conteúdo para a avaliação do risco, baseado numa abordagem semiquantitativa [CCPS (2009)] .

Metodologias de avaliação de riscos aplicadas ao Ordenamento do Território

Até 2003 a França utilizou uma metodologia designada “Abordagem baseada nas consequências”, onde é efetuada a avaliação de consequências de acidentes credíveis (possíveis) sem quantificar explicitamente a probabilidade desses acidentes (como detalhado na Parte I-Ponto 4 deste documento).

No “*Code de l’Environnement*”¹⁹ a licença de exploração de instalações perigosas depende de uma distância suficiente entre os estabelecimentos e as pessoas localizadas nas proximidades, o que é ainda um reflexo da referida abordagem.

A filosofia subjacente à abordagem determinística francesa²⁰ suportava-se na ideia de que se as medidas que estavam tomadas eram suficientes para prevenir os piores cenários, então preveniriam qualquer um de menor gravidade.

O acidente de Toulouse, em 2001, levou a uma análise profunda da abordagem e, segundo [Basta (2009)] os seus limites tornaram-se evidentes:

- O regulamento, então em vigor, permitiu que os operadores não efetuassem uma avaliação quantitativa de risco detalhada e real dos seus estabelecimentos, limitando a sua visão aos eventos específicos que podem ocorrer devido à conceção e “layout” do estabelecimento.
- A não retroatividade da legislação de 1989, que se mostrou eficaz nas novas instalações ou desenvolvimentos, não teve praticamente nenhum efeito para a redução da vulnerabilidade da situação existente antes de 1989.

¹⁹ Código do Ambiente (tradução do autor)

²⁰ Antes de 2003

A consciencialização das omissões legais antes deste acidente levou a uma atualização da regulamentação com base nas lições aprendidas.

Baseado na conceção do modelo clássico de acidente composto por uma fonte de perigo (instalação industrial), um fluxo do perigo (propagação dos fenómenos perigosos - dispersão de gás tóxico, incêndio, explosão, poluição líquida) e os alvos que podem sofrer os danos (humanos, ambientais e materiais), no novo enquadramento legal a Política de Gestão de Risco Industrial evolui para a consideração de três princípios fundamentais [PPRT (2006)]:

- Redução dos riscos na fonte, atuar nas instalações industriais, exigindo a elaboração dos PPRT.
- Limitação dos efeitos dos acidentes, atuar sobre o vetor de propagação, exigindo que os planos de Ordenamento do Território sejam eficientes.
- Limitação das consequências, atuar na exposição dos alvos, exigindo uma organização da emergência eficaz e uma comunicação/informação ao público aberta e didática.

Deste modo, a França desenvolveu um método detalhado para a gestão de risco dos estabelecimentos de nível superior de perigosidade e da sua envolvente, sendo uma abordagem baseada no risco permite que algumas avaliações sejam qualitativas [Duijm (2009)].

Na nova metodologia existem determinados parâmetros que têm que ser caracterizados, outros limitados e explicitada a sua aplicação. Segundo o [PPRT (2006)] uma das fases do PPRT é a caracterização das “*aléas*”²¹ tecnológicas, que tem como elementos a: probabilidade de ocorrência do fenómeno perigoso, intensidade dos efeitos, cinética do fenómeno perigoso, intensidade da “*aléa*” e a severidade.

a) Probabilidade de ocorrência do fenómeno perigoso

De acordo com a legislação o operador tem a responsabilidade de, por um lado, escolher qual a abordagem (qualitativa, semiquantitativa ou quantitativa) a utilizar para classificar a probabilidade de ocorrência dos fenómenos perigosos, desde que devidamente justificada a sua opção no seu estudo de perigos. Por outro lado, tem que justificar através da matriz de riscos a manutenção da probabilidade de ocorrência (*veja-se o Quadro 2*) dos fenómenos perigosos ao mais baixo nível.

²¹ Probabilidade que um fenómeno perigoso produza efeitos de uma dada intensidade, durante um determinado período de tempo, num determinado ponto do território (palavra francesa, não traduzível)

Quadro 2 - Escala de probabilidade com cinco classes. Fonte: Adaptado de [PPRT (2006)]

Classe de probabilidade	Avaliação Qualitativa (as definições entre aspas são válidas apenas se o número de instalações e feedback for suficiente)	Avaliação semiquantitativa	Avaliação quantitativa por unidade e por ano
A	"Evento frequente": ocorreu no estabelecimento em questão e / ou pode ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação, apesar de possíveis medidas corretivas.	Esta escala é intermédia entre as escalas qualitativas e quantitativas e leva em conta as medidas de gestão de risco efetuadas	10^{-2}
B	"Evento Provável": ocorreu e / ou pode ocorrer durante o período de vida da instalação.		10^{-3}
C	"Evento improvável": evento semelhante já conhecido na indústria, sem que as eventuais correções feitas depois forneçam uma garantia de uma redução significativa da sua probabilidade.		10^{-4}
D	"Evento muito improvável": já ocorreu neste setor de atividade, mas foi submetido a medidas corretivas reduzindo significativamente a sua probabilidade.		10^{-5}
E	"Evento possível, mas altamente improvável" : não é impossível de acordo com o conhecimento atual, mas não se encontrou a nível mundial num grande número de instalações/ano.		

b) Intensidade dos efeitos

O que caracteriza a intensidade física de um fenómeno perigoso a partir do seu ponto de emissão são as suas distâncias de consequências, consideradas como as distâncias resultantes da modelização dos valores limite de referência dos efeitos (*veja-se o Quadro 3*).

Quadro 3 - Valores de referência relativos aos limites dos efeitos sobre o Homem. Fonte: Adaptado de [PPRT (2006)]

	Efeitos Tóxicos	Radiação Térmica	Sobrepessão
Limite efeitos mortais significativos (muito graves para a vida humana)	CL 5%	8 kW/m ² 1800 [(kW/m ²) ^{4/3}].s	200 mbar
Limite efeitos mortais (graves para a vida humana)	CL 1%	5 kW/m ² 1000 [(kW/m ²) ^{4/3}].s	140 mbar
Limite efeitos irreversíveis (significativos para a vida humana)	Limite efeitos irreversíveis	3 kW/m ² 600 [(kW/m ²) ^{4/3}].s	50 mbar
Limite efeitos indiretos (como a quebra de vidros)	-	-	20 mbar

Legenda: CL – Concentração Letal

c) Cinética: os fenómenos perigosos são classificados de duas formas:

- Cinética lenta – se permite a ativação do plano de emergência assegurando a evacuação de todas as pessoas que possam ser afetadas, antes do acidente as afetar. Estas pessoas não são consideradas como expostas.
- Cinética rápida – no caso contrário.

d) Intensidade da “aléa”

As “aléas” tecnológicas são classificadas por níveis em função do nível de intensidade máximo dos efeitos (radiação térmica, toxicidade e sobrepressão) e da probabilidade acumulada das classes de probabilidade de ocorrência dos fenómenos perigosos (veja-se o Quadro 4).

Quadro 4 - Definição dos níveis de “aléa”. Fonte: Adaptado de [CCPS (2009)] e [PPRT (2006)]

Nível máximo de intensidade do efeito da toxicidade, da radiação térmica ou sobrepressão sobre as pessoas, num dado ponto	Muito grave (Efeitos mortais significativos)			Grave (Efeitos mortais)			Significativo (Efeitos irreversíveis)			Indireto
Probabilidade acumulada das classes de probabilidade de ocorrência dos fenómenos perigosos	>D	5E a D	<5E	>D	5E a D	<5E	>D	5E a D	<5E	Todos
Nível de “aléa”	TF+	TF	F+	F	M+	M	Fai			

Legenda: TF-Muito Forte; F-Forte; M-Médio; Fai – Baixo

e) Severidade

A severidade dos efeitos é estabelecida pela avaliação do número de potenciais vítimas dentro da distância de consequências (*veja-se o Quando 5*), [Basta (2009)].

Quadro 5 - Escala da Severidade dependendo da intensidade e do número de pessoas expostas.

Fonte: Adaptado de [Basta (2009)]

	Limite efeitos mortais significativos (Muito grave)	Limite efeitos mortais (Grave)	Limite efeitos reversíveis (Significativo)
Desastroso	> 10	> 100	> 1000
Catastrófico	1 - 10	10 - 100	100 - 1000
Muito Grave	< 1	1 - 10	10 - 100
Grave	0	< 1	1 - 10
Moderado	0	0	< 1

Processo de licenciamento

Segundo [Basta (2009)], os operadores necessitam de uma licença ou autorização de abertura e funcionamento emitida pelo “*Préfet*”²², sob o aconselhamento da “*Direction Régionale de l’Industrie, de la Recherche et de l’Environnement DRIRE*”²³, que é a entidade responsável pela avaliação do relatório de segurança, a consulta das autoridades locais e outras partes interessadas. As atividades industriais são classificados de acordo com o seu potencial de perigo e, eventualmente, os seus potenciais impactos sobre o meio ambiente:

- Baixa perigosidade: Esquema declaração (D). Entregar na “*Prefecture*”²⁴ uma declaração simplificada.

- Perigosidade Média: regime de autorização (A). Um relatório de segurança e um procedimento de avaliação de impacto ambiental (AIA) são obrigatórios.

- Alta perigosidade: regime de autorização com restrições de Ordenamento do Território “*AS*”²⁵. Restrições de Ordenamento do Território são possíveis, além dos requisitos do estabelecimento.

Para os estabelecimentos A e AS o Relatório de Segurança, da responsabilidade do operador, fornece informações às autoridades competentes para emissão da autorização,

²² Perfeito - representante da autoridade nacional a nível local (tradução do autor)

²³ Direção Nacional da Indústria, Investigação e Ambiente

²⁴ Prefeitura

²⁵ Estabelecimento de nível superior de perigosidade

recusa ou autorização condicionada. O “*Préfet*” aconselhado pela DRIRE avalia a compatibilidade do estabelecimento dentro do Ordenamento do Território, utilizando uma matriz de aceitabilidade de riscos nacional, designada por matriz “*MMR – Matriz de Mesure de Risque*”²⁶.

Durante o processo o “*Préfet*” deve manter uma troca de informações com o *Mayor*²⁷ (responsável a nível regional).

Crítérios de aceitabilidade

Dado que já estão caracterizados os fenómenos perigosos que se podem desenvolver nos estabelecimentos, de acordo com a probabilidade e gravidade, já podem ser tomadas decisões a nível de Ordenamento de Território, o “*Préfet*” apoiado pela DRIRE pode usar uma matriz de aceitabilidade de risco nacional (*veja-se o Quadro 6*) para tomar a decisão. Segundo [Basta et al. (2008)], [Basta (2009)] e [CCPS (2009)] são definidas três áreas:

- Inaceitável (área NÃO), o risco é considerado demasiado elevado, a instalação não pode ser autorizada nas atuais condições
- Aceitável (área em branco), a instalação pode ser autorizada
- Intermédia (área MCR, medidas de controlo do risco), a autorização é dada após a verificação de que foram implementadas todas as medidas de controlo do risco a um custo aceitável

Quadro 6 - Matriz de aceitabilidade de risco para estabelecimentos em França. Fonte: Adaptado de [Basta (2009)]

Probabilidade Gravidade	E	D	C	B	A
Desastroso	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Catastrófico	MCR	MCR	NÃO	NÃO	NÃO
Muito Grave	MCR	MCR	MCR	NÃO	NÃO
Grave				MCR	NÃO
Moderada					MCR

²⁶ Matriz de Medição de Riscos

²⁷ Representante da autoridade nacional a nível regional

Ordenamento do Território

Para que possamos dizer que as questões referentes aos acidentes industriais graves estão controladas precisamos de ter em mente que o controlo do risco não pode ser feito somente nos estabelecimentos, mas no conjunto de estabelecimento com toda a sua envolvente. Aí pode-se atuar de várias formas, tendo em mente que muitas das decisões vão interferir com questões políticas, económicas e sociais.

Uma das formas de atuação é o Ordenamento do Território.

O Ordenamento do Território em França é baseado no “*Code de l’Urbanisme*”²⁸, que especifica que a prevenção de riscos tecnológicos deve ser tomada em consideração nos instrumentos do Ordenamento do Território.

Segundo [Basta (2009)] o Ordenamento do Território é desenvolvido em dois níveis:

- Um planeamento estratégico, a longo prazo (30 anos), com uma aplicação cidade/região e conforme com os princípios do desenvolvimento sustentável, designado por “*SCOT-Schema De Coherence Territorial*”²⁹
- Um plano local, que define as regras gerais de Ordenamento do Território dentro dos municípios, definindo os diferentes usos dos solos, designado por “*PLU – Plan Local d’Urbanisme*”³⁰

Existe um documento – a “*Carte Communale*”³¹ que é utilizado nos municípios que não têm *PLU*, que define o uso dos solos, permitindo evitar a construção na vizinhança de estabelecimentos Seveso, reservando essa área para terrenos agrícolas.

A legislação de 2003, como atrás referimos, também veio trazer alterações ao Ordenamento do Território, através da obrigatoriedade de elaboração dos *PPRT*³², de acordo com [Claudia Basta and Ale (2008)], o principal objetivo da nova lei é controlar de forma mais eficiente a localização de novas construções e resolver as situações existentes.

No âmbito dos *PPRT*, e como suporte ao Ordenamento do Território, é definida uma classificação das zonas na envolvente do estabelecimento:

- Zona de expropriação – onde o risco é de tal forma elevado que é obrigatória a remoção das habitações

²⁸ Código do Urbanismo (tradução do autor)

²⁹ Esquema de Coerência Territorial (tradução do autor)

³⁰ Plano Local de Urbanismo, idêntico ao PDM (Plano Diretor Municipal) (tradução do autor)

³¹ Carta Comunitária (tradução do autor)

³² Plano de Prevenção dos Riscos Tecnológicos

- Zona de renúncia – uma zona de risco mais baixo onde os habitantes têm o direito de pedir e receber compensação financeira por voluntariamente abandonarem as suas habitações.
- Zona de preferência – zona em que o risco, embora menor, ainda é significativo e a comunidade pode pretender reduzir ainda mais o risco oferecendo-se para o adquirir ao proprietário a sua habitação [CCPS (2009)].

Para efeitos de Ordenamento do Território um conjunto de princípios de zonamento consta no guia nacional PPRT (*veja-se o Quadro 7*).

Quadro 7 - Princípios de Zonamento do PPRT. Fonte: Adaptado de [Basta (2009)]

Zonas regulamentadas	Futuro Ordenamento do Território e medidas de construção	Possíveis medidas imobiliárias
Vermelho escuro	Proibição de nova construção	Expropriação Renúncia
Vermelho claro	Proibição de nova construção, mas possível ampliar edifícios industriais existentes se estiverem protegidos	Renúncia
Azul escuro	Nova construção possível dependendo das limitações de uso ou medidas de proteção	
Azul claro	Nova construção possível dependendo de limitações menores	

Foram definidos níveis de alerta com base nos níveis das “aléas” (matriz de combinação da intensidade com a probabilidade acumulada) (*veja-se o Quadro 8*):

Quadro 8 - Combinação entre os princípios gerais de zonamento e os diferentes níveis de alerta. Fonte: Adaptado de [Basta (2009)]

Nível máximo de intensidade do efeito da toxicidade, da radiação térmica ou sobrepressão sobre as pessoas, num dado ponto	Muito grave (Efeitos mortais significativos)			Grave (Efeitos mortais)			Significativo (Efeitos irreversíveis)			Indireto
Probabilidade acumulada das classes de probabilidade de ocorrência dos fenómenos perigosos	>D	5E a D	<5E	>D	5E a D	<5E	>D	5E a D	<5E	Todos
Nível de “aléa”	TF+	TF	F+	F	M+	M	Fai			
Zonamento	Vermelho escuro		Vermelho claro		Azul escuro			Azul claro		

Legenda: TF-Muito Forte; F-Forte; M-Médio; Fai - Baixo

De acordo com a matriz de aceitabilidade de risco podem ser tomadas diversas decisões ao nível do Ordenamento do Território, consoante a sua localização, em relação às novas edificações (*veja-se o Quadro 9*)

Quadro 9 - Orientação para a utilização da matriz de aceitabilidade de risco no apoio à decisão no Ordenamento do Território para novas edificações. Fonte: Adaptado de [CCPS (2009)]

Nível de “aléa” ³³	TF+	TF	F+	F	M+	M	Fai
Efeitos tóxicos e térmicos	Proibida nova construção				Autorizada com condições	Construção geral permitida	
Efeitos de sobrepressão					Autorizada com condições	Construção Geral	

Legenda: TF-Muito Forte; F-Forte; M-Médio; Fai - Baixo

Em geral, a construção de novas residências ou empresas (urbanização) é proibida nas zonas de risco classificadas de TF+ a F. O desenvolvimento urbano é sujeito a condições especiais em zonas de risco de M+ a M (devido à toxicidade ou radiação térmica) e de M+ a Fai (devido a sobrepressão e quebra potencial de vidros).

No caso de edificações já existentes pode ser tomada a decisão de expropriação (apenas para as zonas de risco classificados como TF+ e TF) ou renúncia (para as zonas de risco classificadas de TF+ a F) (veja-se o Quadro 10):

Quadro 10 - Orientação para a utilização da matriz de aceitabilidade de risco no apoio à decisão no Ordenamento do Território para edificações já existentes. Fonte: Adaptado de [CCPS (2009)]

	TF+	TF	F+	F
Expropriação	Obrigatória para habitações. Para outras utilizações dependente da redução do risco	Dependendo de decisão das autoridades locais	Não aplicável	
Renúncia	Não aplicável	Obrigatório para habitações. Para outras utilizações dependente da redução do risco		Dependendo de decisão das autoridades locais

Legenda: TF-Muito Forte; F-Forte; M-Médio

6.2 Estado-da-arte na Alemanha

Enquadramento

A República Federal da Alemanha foi um dos primeiros países europeus a adotar legislação na área da prevenção de acidentes industriais graves. A lei que protegia a população dos acidentes industriais graves foi baseada inicialmente na lei de segurança do trabalho. Com o aumento do nível de perigo das instalações, a proteção foi alargada a terceiras partes e em particular a áreas perto das instalações [Jacometti et al. (2009)].

³³ TF-Muito Forte; F-Forte; M-Médio; Fai - Baixo

A primeira lei sobre a prevenção do risco foi a “*Federal Law on emission control*”³⁴ de 1974: todas as instalações de elevado risco necessitavam uma licença, não só para garantir a proteção de efeitos ambientais nocivos mas também de riscos adicionais, tais como incêndio e explosão.

Esta lei funcionou como a lei base do controlo de emissões e de segurança de instalações. Para a sua aplicação o Governo Federal emitiu diversos regulamentos. E em 1992 foram criadas duas comissões: “*TAA-Technical Committee for the safety of installations*”³⁵ e “*SFK-Accident Commission*”³⁶ no Ministério do Ambiente, para prestar aconselhamento a nível federal, que, segundo [Jacometti et al. (2009)], foram recentemente fundidas numa única comissão “*KAS*”³⁷.

O tema central da lei são os efeitos perigosos para o ambiente causados pelas instalações no seu normal funcionamento ou quando há acidentes, portanto aplica-se essencialmente às instalações. A Lei não impõe obrigações gerais, mas obrigações especiais aos operadores das instalações para tomar em consideração as tendências do estado-da-arte e ao mesmo tempo agir como critérios para a consecução dos objetivos da legislação [Basta (2009)].

A lei obriga a que as instalações sujeitas a autorização, porque podem causar efeitos nocivos, têm que ser construídas e funcionar de acordo com os requisitos legais:

- Obrigação de controlar as emissões e prevenir os riscos
- Obrigação de tomar precauções
- Obrigação de reciclar, recuperar e tratar os resíduos, e
- Obrigação de poupar energia.

Mais especificamente, as instalações sujeitas a autorização têm:

- que ser construídas e funcionar de tal modo que não provoquem efeitos nocivos ao ambiente ou outros riscos, desvantagens e considerável ruído para o público em geral e a vizinhança.
- A prevenção dos efeitos nocivos ao ambiente ou outros riscos, das desvantagens e do ruído relacionado será assegurada por medidas apropriadas de acordo com o estado-da-arte.

³⁴ Lei Federal do Controlo de emissões (tradução do autor)

³⁵ Comissão Técnica para a segurança das instalações (tradução do autor)

³⁶ Comissão de Acidentes (tradução do autor)

³⁷ Comissão para a segurança das instalações

As medidas de precaução devem ser proporcionais aos riscos a ser prevenidos e baseadas num programa que vise uma implementação regular e sistemática [Jacometti et al. (2009)] .

As autoridades competentes, emitem a licença para construção e funcionamento da instalação quando todas as obrigações do operador e os requisitos adicionais da instalação forem cumpridos. Embora seja possível após a emissão da autorização aprovar novas disposições para o cumprimento de obrigações normativas, desde que estas não sejam excessivas. Como nos elucida [Jacometti et al. (2009)] as instalações não sujeitas a autorização, devido ao seu reduzido impacte ambiental, devem ser construídas e funcionar de forma que, os efeitos nocivos para o ambiente, que são evitáveis, sejam prevenidos de acordo com o estado-da-arte. Os efeitos nocivos para o ambiente que não são evitáveis devem ser reduzidos ao mínimo, de acordo com o estado-da-arte, e os resíduos produzidos durante o funcionamento das instalações podem ser devidamente eliminados.

Como já referimos anteriormente a implementação da “*Federal Law on emission control*” introduziu uma série de novos regulamentos, entre os quais o “*Major-accident Ordinance*”³⁸ publicado em 1980, que veio a constituir um ponto de referência para a Diretiva 82/501/CE – Seveso I. O “*Major-accident Ordinance*” foi alterado em 1988 e 1991, e em 2000 foi publicada uma nova versão (embora com um atraso considerável)³⁹, para implementar a Diretiva 96/82/CE – Seveso II e finalmente em 2005 foi publicada a nova emenda a Diretiva 2003/105/CE – Seveso II emendada, de acordo com [Jacometti et al. (2009)]

Metodologias de avaliação de riscos aplicadas ao Ordenamento do Território

A Alemanha tem uma legislação de abordagem orientada as consequências (determinística), baseada na avaliação dos efeitos dos acidentes como único critério para avaliação do Ordenamento do Território, que é regulado por uma série de leis a nível federal e estadual. Segundo [Claudia Basta and Ale (2008)] a legislação e a política dos acidentes industriais graves só consideram a abordagem determinística “baseada nas consequências” e nos estabelecimentos Seveso devem ser projetados e funcionar de

³⁸ Portaria dos acidentes graves (tradução do autor)

³⁹ A Alemanha foi condenada pelo ECJ-European Court of Justice, por ter falhado o prazo de transposição de Fevereiro de Maio de 1999, após aviso formal em Fevereiro de 1999 (Fonte: <http://www.icis.com/articles/2002/05/16/163635/ecj+raps+germany+over+seveso+ii+accident+hazards+directive.html> , acedido em 2013-06-04)

acordo com o “estado-da-arte em tecnologia de segurança”. Isto implica que em caso de acidente os efeitos dos riscos no exterior do estabelecimento sejam considerados desprezáveis (insignificantes).

As avaliações em que se baseia o “pior cenário possível” são:

- a quantidade máxima de substância permitida, a sua temperatura e pressão
- a vulnerabilidade do ambiente circundante.

Em relação aos efeitos, os critérios adotados para definir a compatibilidade são:

- lesões ou morte de um grande número de pessoas
- danos materiais e
- risco individual social (somente em casos excepcionais) [Claudia Basta and Ale (2008)] .

A Alemanha difere de todos os países europeus porque não aplica nenhuma abordagem baseada no risco, portanto não existe nenhuma estrutura reconhecida na Alemanha para a “avaliação de risco”. Há 2 razões que podem justificar esta situação, como referem [Okstad and Hokstad (2001)] e [GYULA VASS (2007)]: a abordagem estado-da-arte e a legislação muito rigorosa já existente em relação as áreas industriais. A taxa de avaliação de risco para os estabelecimentos industriais perigosos deve ser definida de tal forma que nenhum risco possa ultrapassar o limite do estabelecido. O método utilizado é a abordagem baseada nas consequências.

A razão pela qual a compilação de uma visão abrangente dos principais acidentes e as políticas de ordenamento do território do país apresenta mais dificuldades do que para outros países mais centralizados é o país ser uma federação composta por 16 Estados ou dos Länder.

Atendendo ao objetivo de ter risco zero no exterior dos estabelecimentos é dada grande importância ao princípio da BAT (Melhores Técnicas Disponíveis) na regulamentação da prevenção das consequências de acidentes. A lógica por trás deste princípio pressupõe que é teoricamente possível reduzir o risco residual a um nível negligenciável, quando a melhor tecnologia está disponível e implementada nos estabelecimentos (pelos operadores) e a proximidade entre instalações perigosas e população está regulada através da abordagem determinística adotada [Basta (2009)].

A principal preocupação nos regulamentos prende-se com os requisitos para a conceção das instalações. Como refere [Okstad and Hokstad (2001)] a “avaliação da

segurança” é baseada numa comparação entre normas e documentos técnicos mais importantes com o objetivo de atingir o “estado-da-arte da tecnologia de segurança”.

Na ausência de critérios de aceitabilidade de risco, as normas obrigatórias são usadas como critério, o que implica que as instalações sejam aprovadas e que o risco residual seja considerado aceitável.

Processo de licenciamento

O processo de licenciamento inclui a concessão da licença de construção “Building Permit”⁴⁰ e a conformidade com a legislação de Ordenamento do Território “Spatial Planning Act”⁴¹. O pedido de licença pode ser recusada se as consequências dos riscos associados ao estabelecimento são considerados altos para a população da envolvente e / ou incompatível com o Ordenamento do Território definido [Basta et al. (2008)]

A tolerabilidade de riscos está subordinada ao conceito definido na “*German Major Accident Ordinance*”⁴²

"os estabelecimentos só podem continuar com as suas atividades perigosas, se forem capazes de demonstrar que os efeitos perigosos decorrentes de um acidente podem ser razoavelmente excluídos".

Isto implica que a avaliação das consequências associadas a cenários de acidentes, sem qualquer consideração explícita de probabilidades de eventos relevantes vai funcionar como base do processo de autorização de funcionamento, bem como de Ordenamento do Território em torno dos estabelecimentos, ficando o processo de licenciamento de acordo com o princípio "estado da arte da tecnologia de segurança", que, segundo [Basta (2009)], tem forte suporte legislativo.

Crítérios de aceitabilidade

O critério de aceitabilidade tem três níveis. O segundo nível é obrigatório para novas instalações e pode ser solicitado após incidentes que tenham levantado um problema particular com uma norma existente. Os níveis são:

1. Nível básico de aceitabilidade: normas reconhecidas
2. Estado-da-arte da tecnologia de segurança: normas reconhecidas tendo em conta os recentes avanços científicos

⁴⁰ Licença de construção

⁴¹ Ato de Planeamento Espacial

⁴² Portaria Alemã de Acidentes Graves

3. Estado-da-arte da ciência: normas reconhecidas tendo em conta os recentes avanços científicos, técnicos e investigação de gestão, incluindo ensaios [Okstad and Hokstad (2001)].

Embora não seja tarefa fácil é sempre possível chegar ao critério de aceitabilidade de risco adequado, dentre vários na Alemanha é utilizado o “*MEM –Minimum Endogenous Mortality*”⁴³ [Okstad and Hokstad (2001)] e [Johansen (2010)].

Ordenamento do Território

A legislação federal “*Spacial Planning Act*” regula o Ordenamento do Território na generalidade a nível nacional e define as diretrizes que os estados e outros organismos públicos devem seguir no Ordenamento do Território a nível regional e local. [Basta et al. (2008)] e [Basta (2009)] referem que a classificação do tipo de usos que podem ser atribuídos a uma área dentro do plano urbanístico é definida na “*Federal Land Use Ordinance*”⁴⁴.

A Alemanha combina um risco determinista, com uma avaliação com base nos efeitos e com uma tradição, que data dos anos 50, de planeamento baseado num sistema de zonamento, exigindo uma rigorosa separação das áreas industriais e residenciais. As recomendações para as distâncias de separação entre as zonas residenciais e atividades potencialmente poluentes estão em vigor desde os anos 70’s, com o objetivo de prevenir perturbações graves ou risco devido a poluição do ar ou ruído. Mas historicamente a Alemanha esteve sempre muito atenta às instalações industriais/químicas e as distâncias de segurança Seveso podem ser consideradas com uma medida adicional às já existentes, sendo a Diretiva Seveso II integrada no procedimento de AIA (Avaliação de Impacte Ambiental) [GYULA VASS (2007)] e [Basta and Jongejan (2005)].

De acordo com o Código de Construção Federal, são definidas cinco zonas, que devem ser dispostas de acordo com a Lei Federal da Proteção da Poluição - Secção 50 – Planeamento, (*veja-se a Figura 17*):

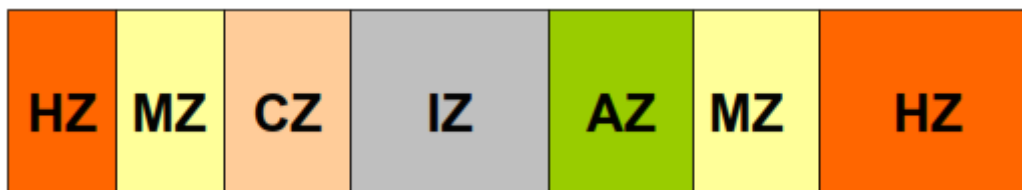
- Zonas Industriais IZ: aberta a todas as atividades industriais (fábricas de produtos químicos, refinarias, grandes indústrias (incluindo estabelecimentos Seveso), grandes armazenagens de líquidos inflamáveis, serviços públicos, etc.)
- Zonas Comerciais CZ: aberta a várias atividades comerciais, armazéns, edifícios de escritórios, desportos, etc.

⁴³ Mortalidade endógena mínima

⁴⁴ Portaria Federal do ordenamento do Território (tradução do autor)

- Zonas Mistas MZ: Edifícios de habitação, escritórios, hotéis, pequenas lojas comerciais, igrejas, atividades sociais e culturais, clínicas médicas, etc.
- Zonas Residenciais HZ: Edifícios de habitação, lojas de alimentos, restaurantes, artesanato, etc.
- Zonas Agrícolas AZ

Práticas Recomendadas – Zonas graduadas



Causa Problemas – NÃO PERMITIDO

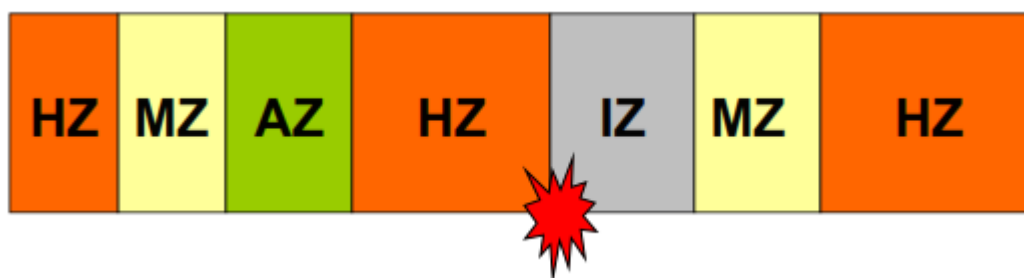


Figura 17: Zonamento proposto e proibido de acordo com a “Lei Federal da Proteção da Poluição - Secção 50 – Planeamento”. Fonte: Adaptado de: [Uth (2007)]

Legenda: IZ-Zonas industriais; CZ-Zonas Comerciais; MZ-Zonas Mistas; HZ-Zonas residenciais; AZ-Zonas Agrícolas

Os municípios têm que elaborar dois planos de Ordenamento do Território: um como instrumento de regulação e o outro como instrumento de enquadramento, que indica o desenvolvimento pretendido da comunidade. Dentro de uma cidade ficam definidos os locais destinados às zonas comerciais, zonas industriais, zonas residenciais, etc.), como afirmam [Claudia Basta and Ale (2008)] e [Basta (2009)].

Em 2005, a “*Störfallkommission - SFK*”⁴⁵ em conjunto com a “*German Technical Committee for Plant Safety – TAA*”⁴⁶ publicou uma Orientação “*SFK/TAA-GS-1 (2005)*”⁴⁷, *Recommendations for separation distances between establishments under the Major accident Ordinance and Areas requiring protection within the framework of Land-Use Planning, Implementation of § 50 Federal Pollution Protection Law*

⁴⁵ Comissão de Acidentes Perigosos (tradução do autor)

⁴⁶ Comissão Técnica para a segurança das instalações (tradução do autor)

⁴⁷ Atualizada para Guidance KAS-18 (2010), disponível on-line na versão resumida http://www.kasbm.de/publikationen/sfk_gb/sfk-taa-gs-1k-en.pdf Último acesso: Junho 2013

(*BlmSchG*)”⁴⁸, com recomendações para as distâncias de separação entre os estabelecimentos sob “*Major accidents Ordinance*”⁴⁹, e fornece os princípios para ordenamento do território em áreas sujeitas a maior risco de acidentes, refere [Basta (2009)]

A implementação do Artigo 12 da Diretiva Seveso II está enquadrada por vários regulamentos como se pode ver no Quadro 11:

Quadro 11 - Enquadramento legal do Ordenamento do Território. Fonte: Adaptado de [Hackbusch (2010)]

<i>Major Accident Ordinance</i> (Portaria dos Acidentes Graves) implementa a Diretiva Seveso II na Legislação Federal	O <i>Federal Building Code</i> (Código de Construção Federal) define o enquadramento <ul style="list-style-type: none"> • Em que áreas os edifícios são permitidos • Sob que condições a licença de construção pode ser aprovada
<i>Federal Pollution Protection Law</i> (Lei Federal da Proteção da Poluição) (Secção 50 - Planeamento)	
Autoridade Competente: Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (Ministério Federal do Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear)	Autoridade Competente: <i>Federal Ministry of Transport, Building and Urban Affairs</i> (Ministério Federal dos Transportes, Construção e Assuntos Urbanos)

As distâncias de separação devem garantir que os efeitos de acidentes graves em torno de objetos sensíveis são evitados sempre que possível, não afetando a vizinhança nem as pessoas. De acordo com [Claudia Basta and Ale (2008)] estas distâncias não se aplicam para o Plano de Emergência Externo nem para o licenciamento.

A metodologia utilizada na avaliação das distâncias de separação entre os estabelecimentos e a áreas envolventes é a abordagem baseada nas consequências, embora possam existir casos excecionais onde é utilizada a metodologia “*caso-a-caso*”⁵⁰ [Hackbusch (2010)] e [Uth (2007)]. No caso de armazenamentos de explosivos e nitrato de amónio são aplicadas distâncias de segurança específicas.

⁴⁸ SFK/TAA-GS-1 (2005), Recomendações para distâncias de separação entre os estabelecimentos de acordo com a Portaria dos acidentes graves e áreas protegidas pelo enquadramento da implementação do Ordenamento do Território da Lei federal da proteção da poluição (tradução do autor).

⁴⁹ Portaria dos acidentes graves (tradução do autor)

⁵⁰ O Procedimento da metodologia ‘caso-a-caso’ tem quatro etapas: 1 – aplicação do modelo de cálculo para substâncias típicas e análise dos registos ZEMA (ZEMA é o Gabinete de Avaliação e Registo Central de Acidentes perigosos e Incidentes em Instalações de Engenharia de Processos, começou na Agência Federal do Meio Ambiente (Umweltbundesamt) em 1993, avalia e publica relatórios anuais

Na referida Orientação [SFK/TAA-GS-1 (2005)] é feita distinção entre a avaliação “sem conhecimento” e a avaliação “com conhecimento detalhado”, sendo alvo de recomendações diferentes para o cálculo das distâncias de separação. Quando a avaliação disponível é “sem conhecimento” (é a situação típica no licenciamento de um novo estabelecimento), os requisitos gerais são a distância recomendada com base na declaração das substâncias armazenadas ou utilizadas pelo estabelecimento. Estes requisitos são divididos em quatro classes, com distâncias de 200, 500, 900 e 1500 m (*veja-se o Quadro 12*). Estas recomendações são baseadas em cálculos das consequências partindo das seguintes premissas padrão:

- Fuga de uma substância perigosa a partir de um furo 490 mm² (o que corresponde a uma rutura numa tubagem de DN 25⁵¹).
- Substâncias inflamáveis que inflamam imediatamente.
- A difusão na atmosfera é calculada conforme descrito na Diretriz VDI 3783, utilizando-se as condições meteorológicas médias para áreas industriais, como uma velocidade do vento de 3 m/s.
- Um valor limite de 1,6 kW/m² de radiação térmica.
- Um valor limite de 0,1 bar para a sobrepressão máxima de explosão (média entre 0,175 bar por danos e 0,05 bar para ferimentos devido a estilhaços de vidro).
- Um valor limite para as substâncias tóxicas iguais ao valor EPRG⁵² 2 [Duijm (2009)].

de todos os eventos que devem ser comunicadas às autoridades nos termos da Portaria Federal 12 Controlo de Emissões. Tais eventos reportáveis são subdivididos de acordo com seu potencial de risco em acidentes graves e de perturbação de funcionamento normal. O registo e avaliação sistemática dos acontecimentos irá fornecer informação, que atua como uma base importante para a continuação do desenvolvimento do estado da arte da tecnologia de segurança. Entre 1980 e 2011, 588 eventos foram registados no banco de dados ZEMA. Estão disponíveis avaliações estatísticas de acidentes passados para o período de 1991 a 2008) ; 2 - conceitos básicos e modelos de cálculo; 3 - Derivação de parâmetros físicos e toxicológicos; 4 – Parecer dos membros e convidados do grupo de trabalho

⁵¹ Para o fosgênio (oxicloreto de carbono) é assumido tubo DN15

⁵² EPRG (Emergency Response Planning Guidelines, valores calculados para a população em geral): Diretrizes para o Planeamento de Resposta de Emergência. Há três concentrações especificadas para cada substância (EPRG 1 a 3). O valor EPRG 2 para uma substância é a concentração no ar a que quase todas as pessoas podem ficar expostas durante uma hora sem sofrer danos permanentes ou efeitos que impeçam a sua fuga.

Quadro 12 - Requisitos para a distância recomendada quando os cálculos detalhados de consequências, não estão disponíveis. Fonte: Adaptado de [Duijm (2009)]

Classe I, distância necessária: 200m	Classe II, distância necessária: 500 m	Classe III, distância necessária: 900 m	Classe IV, distância necessária: 1500 m
Óxido de etileno Acrilonitrilo Cloreto de hidrogénio Metanol Propano (F-gás) Benzeno	Óleo 65% (Trióxido de enxofre) Bromo Amónia Fluoreto de hidrogénio Fluor	Dióxido de enxofre Sulfureto de hidrogénio Formaldeído (> 90%) Cianeto de hidrogénio HCN	Fosgénio Acroleína Cloro

Quando a avaliação disponível é “com conhecimento detalhado” (por exemplo, em relação ao ordenamento do território na envolvente de estabelecimentos existentes), os cálculos das consequências são efetuados para o estabelecimento específico. Estes cálculos baseiam-se nos pressupostos acima, embora seja permitida alguma liberdade na seleção dos cenários (tal como o tamanho de um orifício - recomenda-se que, para os cálculos, seja utilizado um orifício de dimensão superior a 80 mm²). Sempre que existam as medidas complementares de segurança são tidas em conta na avaliação das consequências. Incêndio, explosão e os efeitos tóxicos são avaliados separadamente, [Duijm (2009)]

A Alemanha não utiliza abordagem baseada no risco ao contrário de outros países da UE, devido a diversas razões que parecem lógicas dentro do seu enquadramento legal, cultural e histórico:

- A política e a legislação alemãs de acidentes graves têm, até agora, apenas considerado uma abordagem determinística, que é "baseada nas consequências".
- Os estabelecimentos alemães que se enquadram nos requisitos da Diretiva Seveso II têm que ser construídos e funcionar de acordo com o "Estado da arte em tecnologia de segurança". Este é um processo dinâmico que leva em conta a atualização dos regulamentos técnicos e normas bem como a evolução da tecnologia.
- A aplicação de "Estado da Arte da Tecnologia de Segurança" deve significar que fora do estabelecimento os efeitos dos riscos de um acidente são negligenciáveis, [Basta et al. (2008)] e [Basta (2009)].

6.3 Estado-da-arte na Holanda

Enquadramento

A Holanda está entre os países da UE mais densamente povoados, sendo a área que compreende Haia, Roterdão e Amesterdão, a mais populosa devido à presença de muitas indústrias e portos comerciais, como refere [Basta (2009)], sendo esperado que a produção de químicos duplique ou triplique até 2030.

Na Holanda a preocupação sobre segurança das atividades industriais tanto dentro dos estabelecimentos como na sua envolvente tem uma longa história. O problema dos riscos, a sua natureza probabilística, e a necessidade de níveis de regulação para os seus critérios de uma perspetiva de custo / benefício teve início mais cedo do que em qualquer dos outros Países europeus, e estabeleceu uma longa tradição de "raciocínio quantitativo baseado" em risco. Segundo [Basta (2009)] as primeiras normas que tratam de instalações perigosas remontam ao Império napoleónico ao qual o País pertencia, no século XIX.

O uso de técnicas de avaliação de risco é um tema por demais conhecido na política e nos regulamentos dada a sua aplicação como critérios de projeto para o sistema de diques ao longo dos rios. Tudo começou em 1807, com o rebentamento de um reservatório no centro da cidade de Lieden do qual resultou a morte de 151 pessoas, ferimentos em 2.000 e a destruição da cidade. Em resposta no ano de 1814 foi publicada legislação sobre a proteção da envolvente dos estabelecimentos considerados perigosos e sobre o transporte de mercadorias perigosas [B.J.M.Ale (2002)] e [Ben JM Ale (2006)].

Em 1815 foi publicada a “*Law on the Transportation of Gunpowder*”⁵³, em 1875 a “*The Law on Factories*”⁵⁴ e em 1876 a lei dos materiais tóxicos que em 1963 foi transformada na “*Law on Dangerous Materials*”⁵⁵. Em meados dos anos 70 saíram os primeiros regulamentos e teve início efetivo o uso sistemático de técnicas quantitativas para apoiar a gestão de riscos na indústria. Os acidentes industriais graves ocorridos nos finais da década de 70, levantaram grande preocupação e alguns protestos por parte da população. Tendo sido imposto pela primeira vez, em 1978, uma distância de segurança de 150 m, á volta das estações de combustíveis, em relação ao número de habitações e

⁵³ Lei do Transporte de Pólvora (tradução do autor)

⁵⁴ Lei das Fábricas (tradução do autor)

⁵⁵ Lei das Matérias Perigosas (tradução do autor)

peças em escritórios, tendo por base a estimativa das possíveis consequências atendendo ao petróleo armazenado.

A Holanda é o país da UE que tem maior tradição na definição de critérios de risco quantitativos, devido à sua situação geográfica onde o risco de inundações catastróficas era uma realidade, cedo foi necessário criar medidas para as prevenir de uma forma eficaz. Para [Basta (2009)], esta situação dá-lhes uma longa experiência na luta por encontrar um equilíbrio entre a escassez de terras, o desenvolvimento económico e a defesa de um território altamente vulnerável.

Diretiva Seveso

A Diretiva Seveso, em 1982, veio tornar obrigatória a publicação de legislação em todos os Estados-Membro e a sua revisão em 1996, veio alargar o âmbito ao ambiente.

Na avaliação dos riscos foi introduzida uma abordagem baseada no risco o que constituiu, de certa forma, uma rutura com a opinião geral que, até então, considerava que nenhum risco era aceitável.

As considerações de princípio de uma abordagem baseada no risco são:

1. O risco não é zero e não pode ser tornado zero;
2. a política de risco deve ser transparente, previsível e controlável;
3. a política de risco deve incidir sobre o maior risco, e
4. a política de risco deve ser equitativa.

Regular os riscos tendo por base o primeiro princípio, cria a necessidade de se conhecer a magnitude dos riscos e de limitar a sua aceitabilidade através da definição de valores limite maiores que zero, como afirma [Ben JM Ale (2006)]

Diretiva Seveso II

A implementação da Diretiva Seveso II foi algo complicada, dado que envolve três ministérios diferentes:

- Infraestruturas e Ambiente - Coordenação Global, ambiente e segurança externa, relatórios para a CE,
 - Interior - Resposta de emergência (controlo de incêndios), e
 - Assuntos Sociais e Emprego - Segurança no Trabalho (trabalhadores).
- [Plarina (2011)] e [van der Zande (2011)].

Mas também porque envolve: diferentes campos jurídicos, níveis de governação nacional/regional/local e diferentes autoridades envolvidas.

A Diretiva Seveso II foi implementada na legislação holandesa pelo “*Dutch Major Hazards Decree-BRZO*”⁵⁶ (1999) e o “*Dutch Public Safety Decree - BEVI*”⁵⁷ (2004). O BRZO foca a gestão das instalações perigosas. O BEVI diz respeito ao Ordenamento do Território na envolvente de instalações perigosas, isto é, a regulação da segurança externa. Como explica [Claudia Basta (2007)] as decisões espaciais relacionadas com as adaptações, elaborações, modificações, dispensas e revisão dos planos de Ordenamento do Território na esfera de influência de um estabelecimento perigoso estão sob a alçada do BEVI, na vertente do Planeamento Espacial.

[Plarina (2011)] afirma que:

- a política de segurança externa holandesa é baseada no risco, e é necessária uma “*Quantitative Risk Assessment - QRA*”⁵⁸ total na fase de concessão de licenças para a instalação de novos estabelecimentos, bem como para as modificações de estabelecimentos existentes.
- o uso de um manual e programa de software para QRA é obrigatório.
- o ordenamento do território (Artº 12º da Diretiva Seveso II) é implementado através do BEVI (autoridade ambiental, municípios)

Os pilares da política de segurança externa holandesa são:

- a análise quantitativa de risco,
- o uso de risco individual e social como métricas de risco, e
- os critérios de aceitabilidade quantitativos para a avaliação dos riscos individuais e sociais

Podemos esquematizar a “Política de Segurança baseada no risco” de acordo com a Figura 18:

⁵⁶ Decreto holandês Riscos Graves (tradução do autor)

⁵⁷ Decreto Segurança Pública Holandês (tradução do autor)

⁵⁸ Avaliação Quantitativa de Riscos

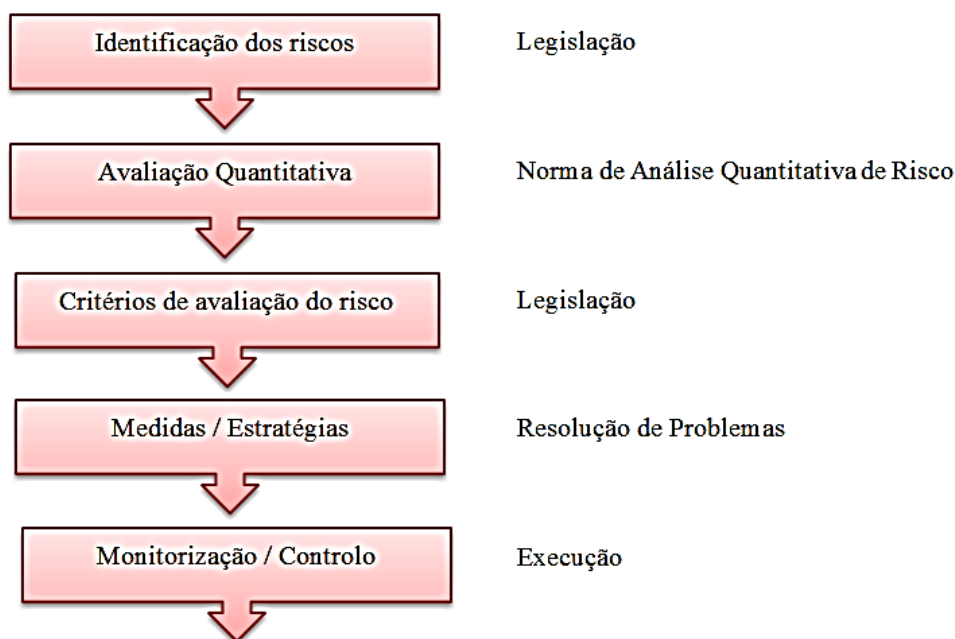


Figura 18: Política de Segurança baseada no risco. Fonte: Adaptado de [Plarina (2011)]

Metodologias de avaliação de riscos aplicadas ao Ordenamento do Território

Nos anos 80 foram desenvolvidos Regulamentos de Segurança e procedimentos de avaliação quantitativa e critérios quantitativos sofisticados para a avaliação da aceitabilidade do risco baseados na probabilidade de ocorrência dos eventos. Segundo [GYULA VASS (2007)] um dos documentos de suporte foi o “Purple Book”⁵⁹, que é uma referência a nível europeu, onde a avaliação do risco é expressa através de uma abordagem baseada em três princípios de orientação:

- a quantificação do risco por meio de uma abordagem analítica de probabilidades;
- a avaliação do risco individual e a definição de limites de aceitabilidade;
- a avaliação do risco social.

Como referem [B.J.M.Ale (2002)] e [Basta (2009)] a legislação define:

- Risco individual - RI” como a probabilidade de uma pessoa média desprotegida presente num determinado local nas proximidades de uma instalação perigosa seja morta como consequência de um acidente nessa instalação. O Risco Individual é expresso por um período de um ano. Se num mapa unirmos todos os pontos à volta de um estabelecimento com o mesmo valor de RI, formamos as

⁵⁹ Guidelines for Quantitative Risk Assessment: Orientações para Avaliação Quantitativa do Risco

linhas de isorisco, que no seu conjunto representam o contorno do risco (*veja-se a Figura 19*).

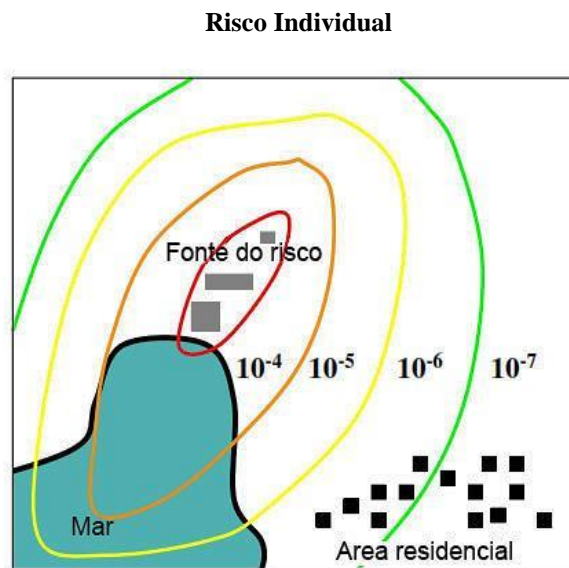


Figura 19: Risco Individual (curvas isorisco). Fonte: Adaptado de [Christou (2009)]

- O “Risco Social - RS” como a probabilidade de que mais do que um certo número de pessoas $> N$ sejam mortas em caso de acidente causado por uma instalação perigosa. O risco social geralmente é representado como um gráfico no qual a probabilidade ou a frequência F é dada como uma função de N , o número de mortes. Este gráfico é designado por curva FN (*veja-se a Figura 20*).

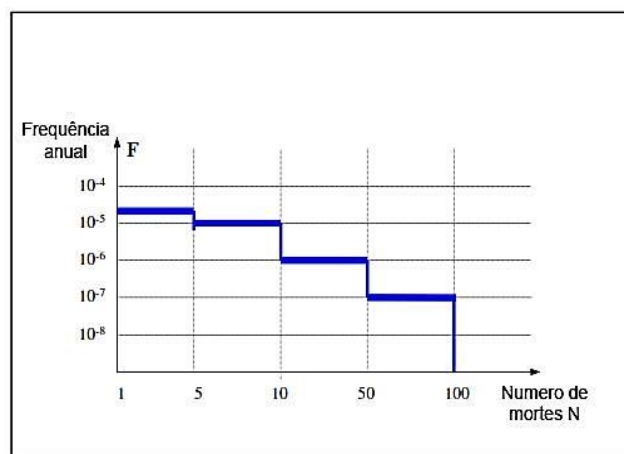


Figura 20: Risco Social (curvas FN). Fonte: Adaptado de [Christou (2009)]

Existem vários princípios orientadores para uma série de políticas de regulação de risco na Europa no domínio da prevenção de riscos industriais. Na Holanda, o princípio ALARA (tão baixo quanto razoavelmente possível) foi implementado na regulação do

risco dos Acidentes Industriais Graves, a fim de manter uma abordagem de redução de risco constante [Ben JM Ale (2006)]. A razão do princípio ALARA (*veja-se a Figura 21*) não é afetar um determinado nível de tolerância, mas ao contrário, reduzir os riscos para o menor valor possível. No entanto, muitas indústrias e autoridades locais consideram a regulamentação cumprida com a mera aplicação do princípio até a satisfação dos limites de tolerabilidade, ou seja, até ao extremo "superior" prescrito.



Figura 21: Princípio ALARA.
Fonte: Adaptada de Visiplan. Acedido em 2013-06-03

O princípio ALARA trabalha "ativamente" e deve ser considerado como o esforço contínuo para reduzir os riscos, e é de fato uma orientação bem estabelecida para operadores e autoridades de uma grande variedade de países. No entanto, a sua interpretação como estratégia de redução contínua de riscos é aplicada com diferentes graus de severidade. É importante referir que um dos principais objetivos da legislação é baixar o risco social, dado este ser o critério que primeiro reflete o número de pessoas que pode ser exposto às consequências dos acidentes. Esta é a razão pela qual quanto maior o número de pessoas expostas, mais rigorosos são os valores limite aplicados (*veja-se o Quadro 13*) [Basta (2009)] .

Quadro 13 - Valores limite para o Risco Individual e Risco Social. Fonte: Adaptado de [Basta (2009)]

Limite para o Risco Individual	Novas situações	10^{-6} / ano
	Situações existentes	10^{-5} /ano
Limites alvo do Risco Social	>10 mortes	10^{-5} /ano
	> 100 mortes	10^{-7} /ano
	> 1000 mortes	10^{-9} /ano

Processo de Licenciamento

A Autoridade do Ambiente decide se o estabelecimento está sob a legislação “BRZO” ou não. Caso esteja, tem que solicitar uma licença ambiental, para início, mudança ou extensão das atividades. De acordo com [van der Zande (2011)] a licença só é emitida pela Autoridade do Ambiente quando os riscos de segurança são aceitáveis (avaliação do risco obrigatória).

Para funcionar legalmente, todas as instalações perigosas (das pequenas estações de GPL aos grandes fabricantes de produtos químicos) devem obter uma licença de “*Environmental Protection Act*” (EPA)⁶⁰, onde é disponibilizada uma representação cartográfica dos contornos de risco associados a cenários de acidentes. Conforme as substâncias tratadas e os perigos associados aos estabelecimentos, as autoridades responsáveis pela concessão da licença podem variar de nacional para local. Segundo [Basta (2009)], o papel de coordenação em matéria de segurança externa foi atribuído ao “*Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM)*”⁶¹, sendo a prevenção das consequências de acidentes graves de uma perspetiva de implementação fundamental para a proteção ambiental nacional e para as políticas de Ordenamento do Território.

Critério de aceitabilidade de risco

Vários documentos regulamentares abordam a aceitabilidade do risco e os respetivos critérios. Estes são formulados de acordo com o estado atual da metodologia de quantificação do risco e uma análise de custo-benefício, que pode ser explícita ou implícita. De acordo com [B.J.M.Ale (2002)] os limites de aceitabilidade do risco desde o final da década de 1970 têm sido alvo de estudo para que sejam definidas normas, mas, sendo a Holanda, um país com um contexto legislativo orientado para disposições juridicamente vinculativas, foi definido e publicado em legislação um único critério de caracterização de risco em termos de probabilidade de fatalidade (risco individual) e número de mortes (risco social) de seres humanos. [Basta (2009)] refere que o nível aceitável de risco individual associado a novas instalações perigosas foi fixado em 100 vezes menor do que o risco de ser morto num acidente de carro, especificamente em 1 em um milhão por ano ou 10^{-6} /ano. Para situações existentes o risco máximo aceitável é um fator de 10^{-5} vezes maior, especificamente 10^{-5} /ano. Para o risco social foi fixado o

⁶⁰ Lei da Proteção Ambiental (tradução do autor)

⁶¹ Ministério da Habitação, Ordenamento do Território e Ambiente (tradução do autor)

valor nominal de 10^{-5} /ano como risco aceitável, para que um número de pessoas expostas $> N$ morra devido a um acidente grave.

De acordo com a legislação são classificados como “vulneráveis” os hospitais, áreas residenciais e escolas e “menos vulneráveis” os edifícios, hotéis, restaurantes, lojas, etc. esta distinção só é relevante para o “risco individual ou baseado na localização”.

Para os equipamentos vulneráveis não deve ser excedido um valor limite para o Risco Individual, de 10^{-6} por ano. Para equipamentos com vulnerabilidade limitada, o mesmo valor aplica-se como um objetivo, mas pode ser ultrapassado, sob certas condições. Para os estabelecimentos existentes ambientalmente aprovados, um dos critérios de aceitação provisórios aplicável é de 10^{-5} por ano, mas o valor limite geral (ou seja, o valor utilizado para equipamentos vulneráveis) é de 10^{-6} por ano atingido até 2010. O “*External Safety Decree*”⁶² define várias classes de metas para as vulnerabilidades e várias classes qualitativas para os objetos vulneráveis (de A a G) de acordo com a sua função (residência particular contra edifícios públicos) e permanência de pessoas (casas vs edifícios) [Basta (2009)], (veja-se a Figura 22).

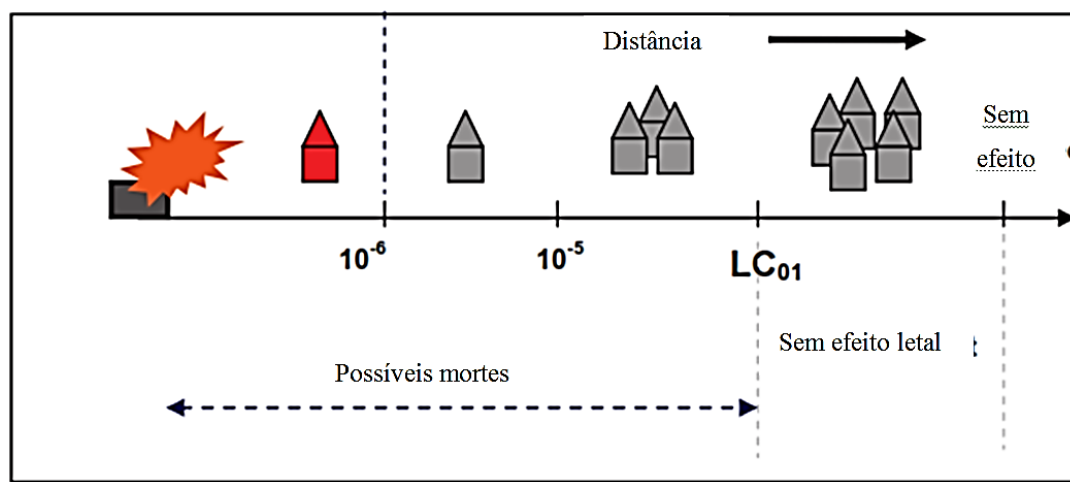


Figura 22: Critério de Risco Individual para a definição de distâncias de segurança. Fonte: Adaptado de [Basta (2009)]

O critério de risco para a segurança externa expresso no “*External Safety Decree*” também pode ser representado da seguinte forma (veja-se a Figura 23):

⁶² Decreto de Segurança Externa

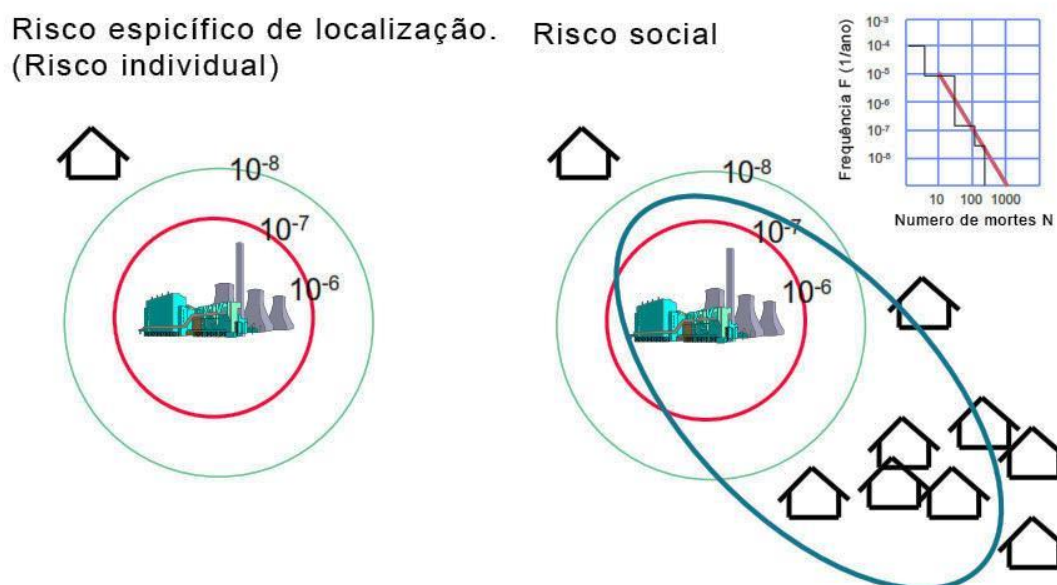


Figura 23: Critério de risco para a segurança externa. Fonte: Adaptado de [Plarina (2011)]

O valor-limite para os objetos “vulneráveis” é o da área afetada por uma frequência de 10^{-6} eventos/ano. Na área compreendida entre 10^{-5} e 10^{-6} evento/ano é possível a presença de objetos “menos vulneráveis”, em casos excepcionais que têm que ser justificados [GYULA VASS (2007)].

Ordenamento do Território

A nível local, são elaborados três instrumentos de planeamento: a visão estrutural, o procedimento de Projeto Individual e o Ordenamento do Território. Como referem [GYULA VASS (2007)] e [Basta (2009)] o último é juridicamente vinculativo e regula a utilização dos solos por um prazo até 10 anos.

Os operadores entregam às autoridades uma “*QRA – Qualitative Risk Assessment*”⁶³ onde indicam o risco individual (risco de localização) e o risco social. De acordo com [Board (2008)], devido a discordâncias entre os especialistas, recentemente tornou-se obrigatória a utilização da mesma ferramenta informática, que incorpora metodologias tais como códigos de dispersão: “The Det Norske Veritas code SAFETI” designada como “SAFETI-NL”, que produz os contornos de risco (veja-se a Figura 24) e curvas FN que são comparados com os critérios aplicáveis [Board (2008)].

⁶³ Avaliação Qualitativa de Risco (tradução do autor)

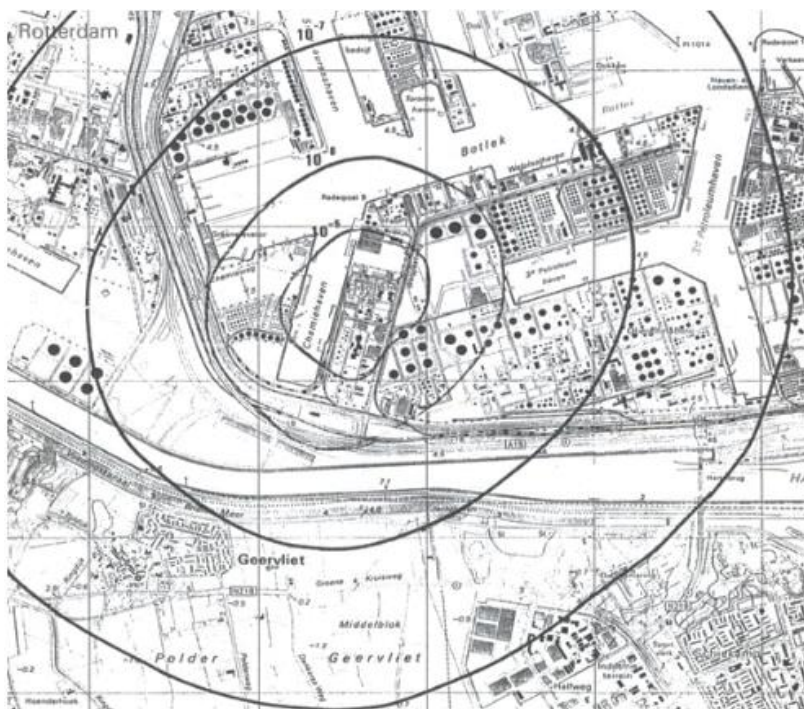


Figura 24 : Contornos de risco. Fonte: [Plarina (2011)]

O “External Safety Decree” impõe valores-limite, para o risco individual baseado na localização de objetos vulneráveis (ícones vermelhos), e valores-alvo, para objetos "menos vulneráveis" (ícones laranjas). Foi dado um prazo de três anos, a partir da operacionalização do decreto, para ser cumprida a observância do valor limite de 10^{-5} por ano para os riscos baseados na localização e até 1 de Janeiro de 2010 o valor limite de 10^{-6} por ano para os riscos baseados na localização para todos os objetos vulneráveis nas imediações de estabelecimentos abrangidos. Desde 2005 que não são permitidos "objetos vulneráveis" dentro da zona de 10^{-5} , e desde 2010 não são permitidos dentro da zona de 10^{-6} [Board (2008)].

No caso de "objetos menos vulneráveis", como escritórios, os valores-limite não são tão rigorosos e embora estes sejam considerados alvo podem obter uma autorização temporária (vejam-se as Figuras 25 e 26).

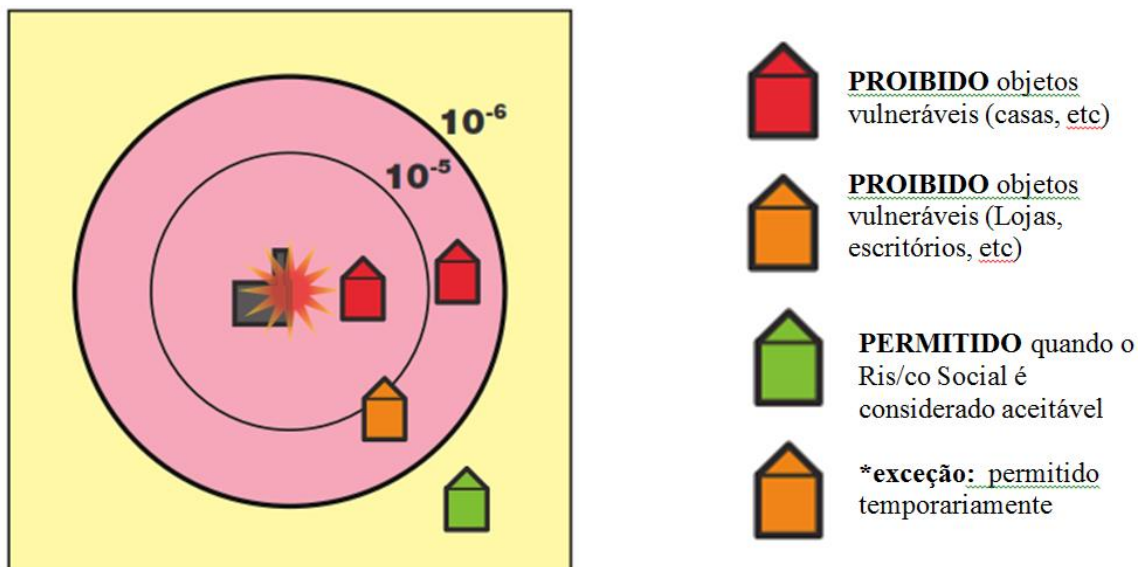


Figura 25: Critério de risco para novas situações, em mapa de contorno de risco. Fonte: Adaptado [Board (2008)]

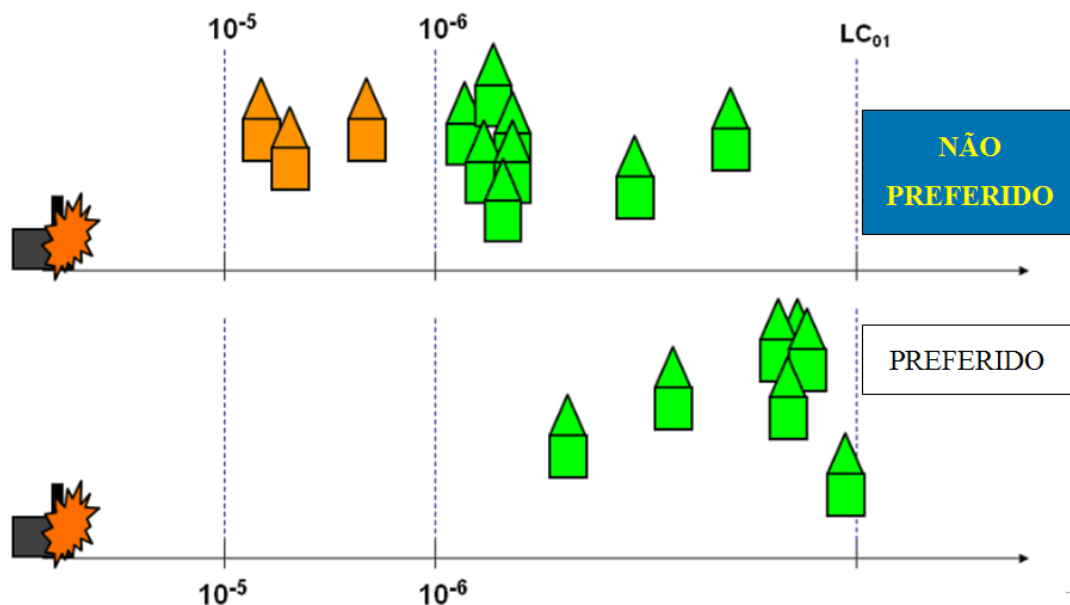


Figura 26: Critério de risco para novas situações. Fonte: Adaptado [Plarina (2011)]

No caso de situações existentes à data de entrada em vigor da alteração legislativa, o Estado procede à indemnização para financiar a deslocalização dos edifícios. (veja-se a Figura 27)

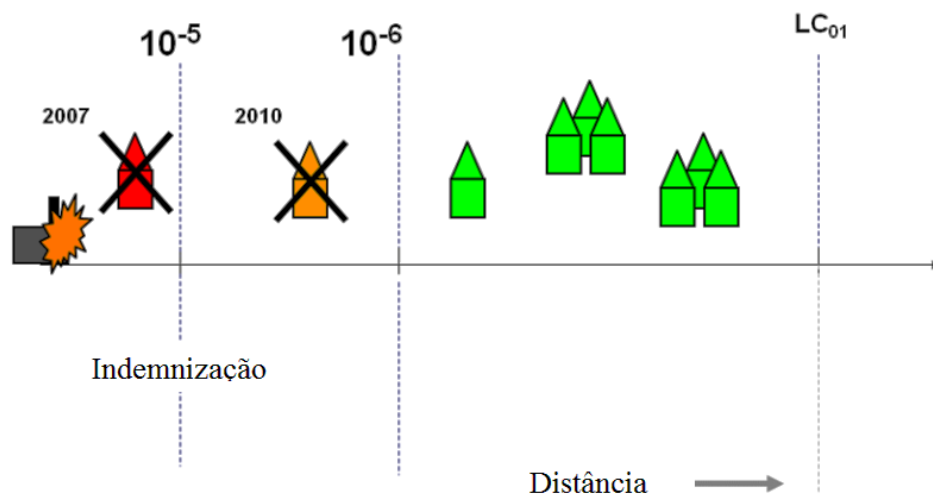


Figura 27: Critério de risco para as situações existentes. Fonte: [Plarina (2011)]

Segundo [Board (2008)] dada a dificuldade de entendimento que algumas partes interessadas revelaram em relação ao risco social e às implicações de qualquer mudança (o qual tem uma linha de critério, com um declive de -2 e um limite estrito refletindo uma grande aversão aos acidentes graves) foram desenvolvidas novas metodologias onde o risco social aparece representado num mapa codificado com cores (*veja-se a Figura 28*).

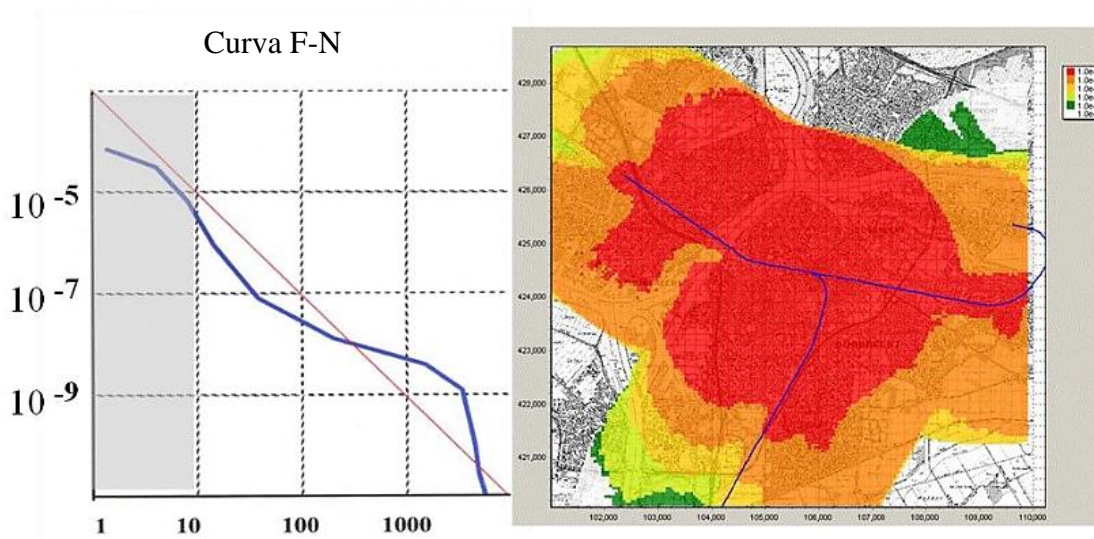


Figura 28: Mapa de risco social. Fonte:[Plarina (2011)]

6.4 Estado-da-arte no Reino Unido

Enquadramento

O Reino Unido tem tradições na área da prevenção de segurança e da segurança externa e desde os anos 70's o “*HSE - Health and Safety Executive*”⁶⁴ assegura uma cultura de segurança e faz a ligação entre a avaliação de risco e o ordenamento do território, sendo solicitado o seu parecer para as decisões de Planeamento sempre que estão envolvidos estabelecimentos Seveso.

De acordo com [Basta (2009)] o HSE surgiu em resposta ao acidente de Flixborough em 1974 (já referenciado na Parte I), sendo posteriormente nomeado como Autoridade Competente para o suporte ao cumprimento da Diretiva Seveso. No Reino Unido, a Diretiva Seveso II foi implementada por vários regulamentos, assim:

- o “*Notification of Installation Handling Hazardous Substances Regulations (NIHHS)*”⁶⁵ e/ou o “*Control of Industrial Major Accidents Hazard Regulation (CIMA) 1999*”⁶⁶ são as referências legais para o procedimento e métodos de avaliação de risco prescritos para o licenciamento .
- o “*Planning (Hazardous Substances) Act 1990*”⁶⁷ e o “*Planning (Hazardous Substances) Regulations 1992*”⁶⁸, alterado pelo “*The Planning (Control of Major-Accident Hazards) Regulations 1999*”⁶⁹, “*Planning Control for Hazardous Substances DETR Circular 04/2000*”⁷⁰ e “*Hazardous Substances Consent – A Guide for Industry DETR Sept 2000*”⁷¹ regulamentam o Ordenamento do Território na vizinhança dos estabelecimentos [Claudia Basta (2007)]

Metodologias de avaliação de riscos aplicadas ao Ordenamento do Território

Os métodos de avaliação de risco são bem estruturados e permitem maior flexibilidade às autoridades de planeamento que os métodos aplicados na Holanda. Segundo [Christou et al. (1999)] e [Amendola (2001)] as entidades envolvidas no

⁶⁴ Sem tradução, Entidade Reguladora da Saúde e Segurança

⁶⁵ Regulamento de Notificação de Instalações de Substâncias Perigosas (tradução do autor)

⁶⁶ Regulamento de Controlo dos Acidentes Industriais Graves (tradução do autor)

⁶⁷ Ato do Planeamento (Substâncias Perigosas) 1990 (tradução do autor)

⁶⁸ Regulamento do Planeamento (Substâncias Perigosas) 1992 (tradução do autor)

⁶⁹ Regulamento do Planeamento (Controlo dos perigos dos acidentes graves) 1999 (tradução do autor)

⁷⁰ Planeamento do Controlo das Substâncias Perigosas DETR Circular 04/2000 (tradução do autor)

⁷¹ Licenciamento de Substâncias Perigosas - Um Guia para a Indústria DETR Setembro 2000 (tradução do autor)

processo de tomada de decisão são: as autoridades locais de planeamento e o HSE- Health and Safety Executive, que tem um papel consultivo em questões de riscos de acidentes graves.

O HSE emite os seus pareceres baseado em métodos e critérios que elaborou especificamente para esse efeito. As metodologias utilizadas dependem dos cenários e das substâncias em causa [Basta et al. (2008)]:

- No caso de libertação de substâncias tóxicas, a abordagem é baseada no risco e exige uma avaliação quantitativa dos riscos (QRA⁷²). As distâncias de segurança são avaliadas de acordo com a probabilidade de receber pelo menos uma dose perigosa.
- No caso de radiação térmica e explosões, a abordagem é baseada nas consequências⁷³. As distâncias de segurança são avaliadas em relação à receção das doses de radiação térmica prescritas, como referem [Amendola (2001)], [GYULA VASS (2007)] e [Basta et al. (2008)]

Na metodologia desenvolvida pelo HSE, as probabilidades e as consequências são numericamente expressas. De acordo com [Basta and Jongejan (2005)] para a determinação da probabilidade de ocorrência destes efeitos são utilizados os critérios de: risco individual e risco social (cuja abordagem, exceccionalmente, pode não ser numérica de forma a poder contemplar aspetos particulares). O cálculo de risco social resulta da integração do risco individual com os dados populacionais, como refere [Claudia Basta and Ale (2008)] este é o tipo de abordagem de “*judgement*”⁷⁴. Sempre que os cálculos de risco definem “*consultation zones*”⁷⁵, ou seja, áreas onde o risco de um acidente grave pode ser relevante e está proposto um desenvolvimento urbano, é necessário uma avaliação completa antes de emitir qualquer parecer. Nos casos em que uma avaliação completa não é realizável é aplicado este tipo de abordagem de “*judgement*” para definir as distâncias de precaução genéricas [Claudia Basta and Ale (2008)].

⁷² Quantified Risk Assessment

⁷³ A razão para esta diferença é o fato da curva de consequências versus distância para os perigos de explosão térmica ou sobrepressão apresentar um acentuado declínio a uma determinada distância, onde os níveis de radiação térmica ou sobrepressão são alcançados.

⁷⁴ Apreciação implícita (tradução do autor)

⁷⁵ Zonas de consulta (tradução do autor)

Processo de Licenciamento

Para o licenciamento de novos estabelecimentos, assim como modificações de estabelecimentos existentes o operador submete o processo à autoridade local correspondente do “*Hazardous Substances Consent*”, que solicita parecer ao HSE. O HSE emite um parecer aconselhando ou não o solicitado, em relação ao estabelecimento são verificadas questões de segurança interna e medidas operacionais, em relação à envolvente é verificada a compatibilidade da localização [Basta et al. (2008)].

Critérios de aceitabilidade de risco

No Reino Unido os critérios de aceitabilidade de risco são obrigatórios e refere [Claudia Basta (2007)] que o processo decisório é fortemente centralizado e focado no HSE. O risco é abordado como risco individual e risco social estando estabelecidos critérios de aceitabilidade para cada um deles. Para o risco individual é efetuada uma abordagem crítica, usando avaliações orientadas às consequências, aplica-se o princípio “*ALARP – As Low As Reasonable Practible*” (veja-se a Figura 29) a definição de risco social é fortemente quantitativa e baseia-se na integração da estimativa do risco individual com os dados da população, através das curvas F-N.

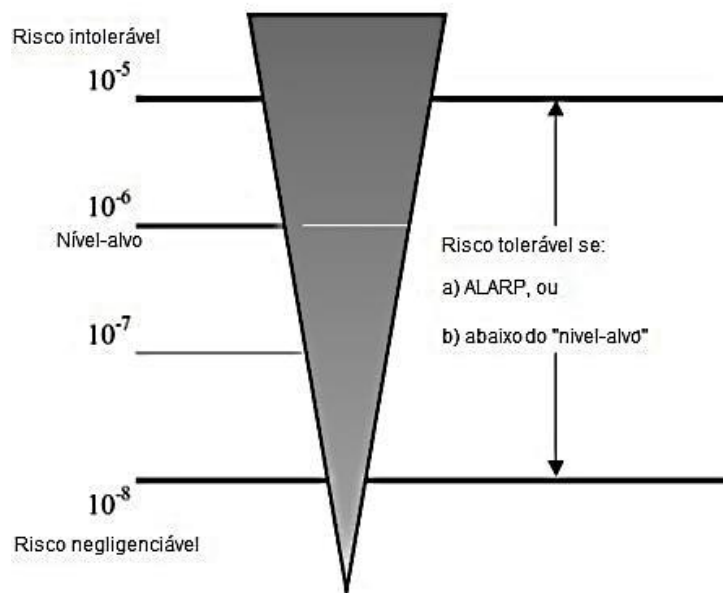


Figura 29 : Princípio ALARP (Tão baixo quanto razoavelmente praticável). Fonte: Adaptado de [Johansen (2010)]

Podemos distinguir dois critérios:

a) Critério de risco imposto pelo estabelecimento (veja-se a Figura 30)

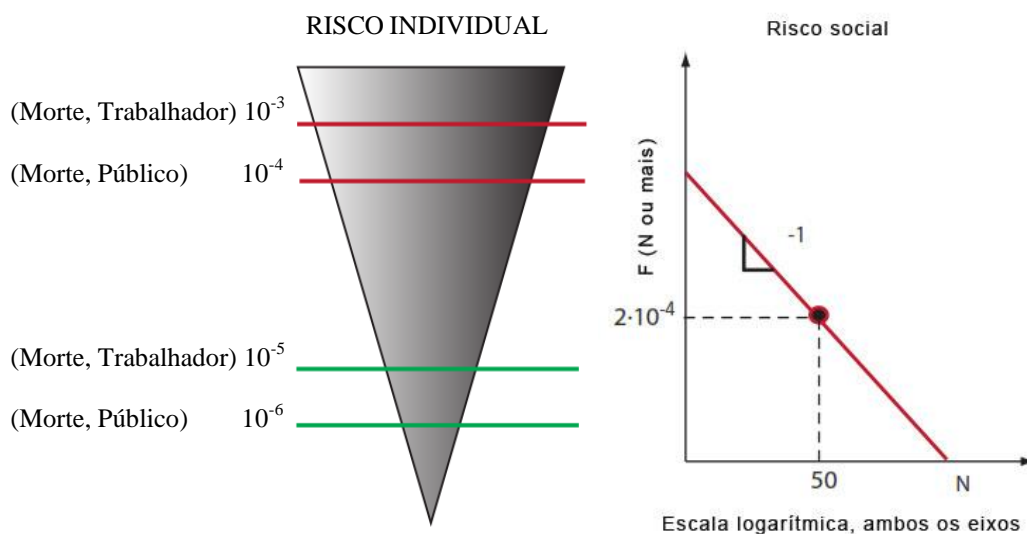


Figura 30: Critérios de risco individual e social impostos pelo estabelecimento. Fonte: Adaptado de [Lundteigen (2009)]

b) Critério de risco imposto pelo Ordenamento do Território

Focado no risco individual (não social)

São utilizadas duas abordagens consoante o tipo de dano:

- Abordagem baseada nas consequências: explosão, sobrepressão e radiação térmica (veja-se a Figura 31)

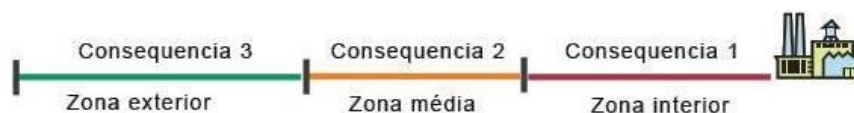


Figura 31: Risco Individual baseado nas consequências
Fonte: Adaptado de [Lundteigen (2009)]

- Abordagem baseada no risco: Libertação de substâncias tóxicas (veja-se a Figura 32)



Figura 32: Risco Individual baseado no risco.
Fonte: Adaptado de [Lundteigen (2009)]

Estes são os critérios ainda em vigor, embora parte desta documentação já esteja a ser revista de forma a colmatar algumas lacunas identificadas [Lundteigen (2009)].

Ordenamento do Território

Existem dois níveis de política de planeamento: os planos estruturais “*Structure Plans*” (elaborados regionalmente pela entidade que define as políticas de planeamento estratégico) e os planos locais “*Local Plans*” (de responsabilidade local, onde se define o ordenamento do território tendo em conta os requisitos de segurança).

O papel do HSE na implementação do Ordenamento do Território é tradicionalmente consultivo das autoridades locais de planeamento. Após análise dos elementos de uma dada instalação, o HSE decide se deve ou não recomendar o seu desenvolvimento. O seu parecer não é juridicamente vinculativo, a decisão final de aprovação ou reprovação é da autoridade local responsável pelo Ordenamento do Território [CCPS (2009)]. Caso os desenvolvimentos urbanos na vizinhança de instalações perigosas sejam considerados de risco, o HSE pode recorrer a instâncias superiores para assumir o controlo da decisão. A adoção do Plano Local requer um período de consulta pública [Basta et al. (2008)]

Em 1989 o HSE publicou um documento “Risk Criteria for Land-use Planning in the Vicinity of Major Industrial Hazards”⁷⁶ somente aplicável às decisões relacionadas com o desenvolvimento do Ordenamento do Território na vizinhança de estabelecimentos Seveso existentes, excluindo todas as questões relacionadas com a adequação do Ordenamento do Território existente ou proposta de novos estabelecimentos. O HSE elaborou também Diretrizes para a avaliação da aceitabilidade do Ordenamento do Território na vizinhança de instalações perigosas, tomando por base o risco social e desenvolvendo uma classificação baseada em vários parâmetros [MIACC (1995)], nomeadamente:

- Vulnerabilidade da população exposta (adultos, crianças, idosos, etc.)
- Quantidade de tempo passado no local (casa, local de trabalho, lojas, hospital, etc.)
- Dimensão (número de pessoas que poderão estar presentes)
- Preferência das pessoas estarem dentro ou fora dos edifícios e facilidade em procurar abrigo (casa, jardim, estádio de futebol, cinema, escritórios, etc.)

⁷⁶ Critérios de Risco para o Ordenamento do Território na vizinhança de grandes riscos industriais (tradução do autor)

- Facilidade de evacuação ou de outras medidas de emergência
- Construção de edifícios (altura, materiais, ventilação, etc.)

Baseado nestes fatores foram criadas quatro categorias de ocupação dos solos:

A – Residências, hotéis ou alojamentos de férias

B – Alguns locais de trabalho e áreas de estacionamento (inclui: fábricas, armazéns, escritórios, creches, todos com menos de 100 ocupantes e parques de estacionamento com menos de 200 carros).

C – Comércio, locais de lazer, etc.

D - Instalações altamente vulneráveis ou muito grandes (hospitais, lares de idosos, escolas, etc.)

Como refere [CCPS (2009)] as autoridades locais responsáveis pelo Ordenamento do Território foram devidamente informadas pelo HSE que não aconselharia desenvolvimentos nas seguintes condições:

- Habitação destinada a mais de 25 pessoas, onde o risco individual calculado de receberem a “dose perigosa” de substâncias tóxicas, radiação térmica ou sobrepressão, seja superior a 10^{-5} por ano.
- Habitação destinada a mais de 75 pessoas, onde o risco individual calculado de receberem a “dose perigosa” de substâncias tóxicas, radiação térmica ou sobrepressão, seja superior a 10^{-6} por ano.
- Para a categoria C, atendendo a que a importância dos fatores determinantes do risco pode variar muito, o HSE não generaliza.
- Para a categoria D, tanto pela vulnerabilidade das pessoas como do tamanho das infraestruturas, o risco individual não deve ser superior a 10^{-6} .

A instalação de novos estabelecimentos, modificações nos estabelecimentos existentes ou novos desenvolvimentos urbanos na vizinhança destes são alvo de parecer do HSE desde que estejam dentro da *Zona de Consulta* [Basta et al. (2008)].

O HSE realiza os cálculos do risco caso-a-caso, com base em informações obtidas no licenciamento do estabelecimento através das autoridades locais (dados sobre as substâncias perigosas permitidas, incluindo informações sobre as quantidades de substâncias perigosas, tamanhos de tanques, pressão e temperatura, etc.).

A “*Zona de Consulta*” está dividida em três sub-zonas, (veja-se o Quadro 14 e Figura 33) que podem ser definidas como:

- Zona interior: risco individual superior a 10 em um milhão por ano (10^{-5}) de receber a “*dangerous dose*”⁷⁷ ou pior, ou seja, este é o risco de morte a que a população mais vulnerável está exposta, junto à linha-limite.
- Zona intermédia: risco individual superior a 1 em um milhão por ano (10^{-6}) de receber a “*dangerous dose*” ou pior, ou seja, este é o risco de morte a que a população mais vulnerável está exposta, junto à linha-limite exterior⁷⁸.
- Zona exterior: risco individual superior a 0.3 em um milhão por ano (3×10^{-7}) de receber a “*dangerous dose*” ou pior. Este critério é o mais indicado para serviços públicos extremamente vulneráveis ou de grande dimensão. [Board (2008)]

Quadro 14- Critérios utilizados para a classificação das “Consultation zones”. Fonte: Adaptado de [Christou (2009)]

	Zona interior	Zona intermédia	Zona exterior
Critério baseado no risco	10^{-5} por ano 10 cpm ⁷⁹	10^{-6} por ano	3×10^{-7} por ano
Critério baseado nas consequências	1800 TDU ⁸⁰ 1 cpm	1000 TDU	500 TDU
	600 mbar 0.3 cpm	140 mbar	70 mbar

⁷⁷ Dose perigosa

⁷⁸ Avaliações efetuadas pelo HSE referem que para a maior parte da população este risco corresponde a um risco de morte de 0.33 em um milhão por ano.

⁷⁹ “*chances per million per year of receiving Dangerous Dose*” (ocorrências por milhão por ano de receber a dose perigosa)

⁸⁰ Thermal Dose Units (Unidades de Dose Térmica) combinação do fluxo térmico com o tempo de exposição

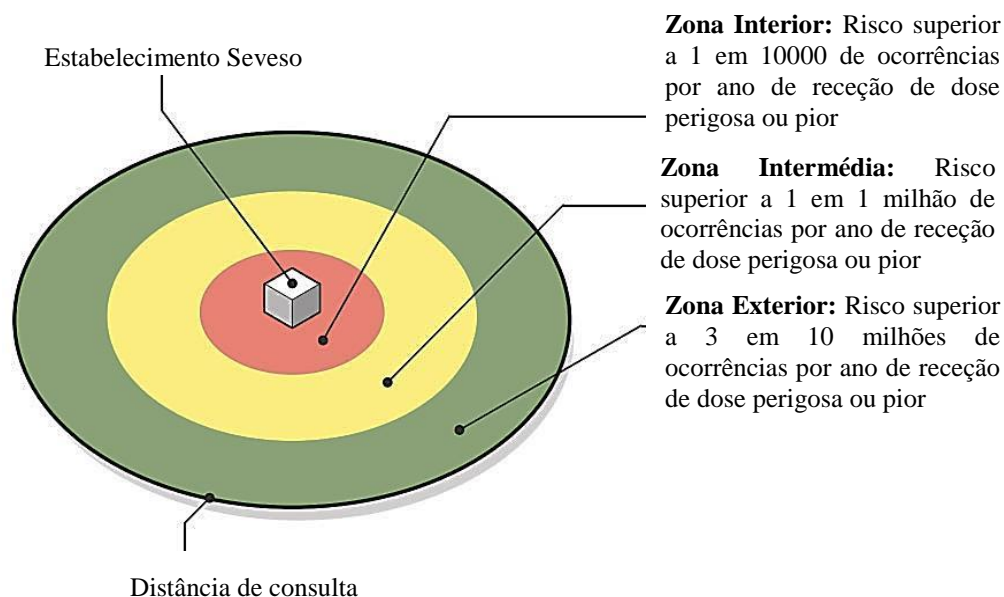


Figura 33: Zonas de consulta. Fonte: Adaptado de [Board (2008)]

Em termos de explosão, valores de sobrepressão de 600 mbar, provocam o colapso dos edifícios (elevada probabilidade de morte dos ocupantes), enquanto que os 140 mbar causa alguns danos estruturais que poderão resultar nalgumas mortes, e 70 mbar aparece como o limite abaixo do qual os danos são pouco prováveis e não são esperadas mortes (talvez algumas janelas partidas) (*veja-se o Quadro 15 e a Figura 34*).

Quadro 15- Orientações de localização do HSE dentro das “Zonas de consulta”. Fonte: Adaptado de [Amendola (2001)]

Categoria do desenvolvimento	Zona Interior Risco Individual $> 10^{-5}$	Zona Intermédia Risco Individual $> 10^{-6}$	Zona Exterior Risco Individual $> 3 \times 10^{-7}$
Serviços públicos muito vulneráveis ou de grande dimensão (escolas, hospitais, lares, estádios)	Aconselha contra o desenvolvimento	Avaliação específica necessária (aconselha contra se > 25 pessoas)	Avaliação específica necessária
Residencial (habitação, hotel, alojamentos de férias)	Aconselha contra o desenvolvimento (> 25 pessoas)	Avaliação específica necessária (aconselha contra se > 75 pessoas)	Permite o desenvolvimento
Atrações públicas (instalações de lazer, comércio)	Avaliação específica necessária (aconselha contra se > 100 pessoas)	Avaliação específica necessária (aconselha contra se > 300 pessoas)	Permite o desenvolvimento
Baixa densidade (pequenas fábricas, campos de jogos)	Permite o desenvolvimento	Permite o desenvolvimento	Permite o desenvolvimento

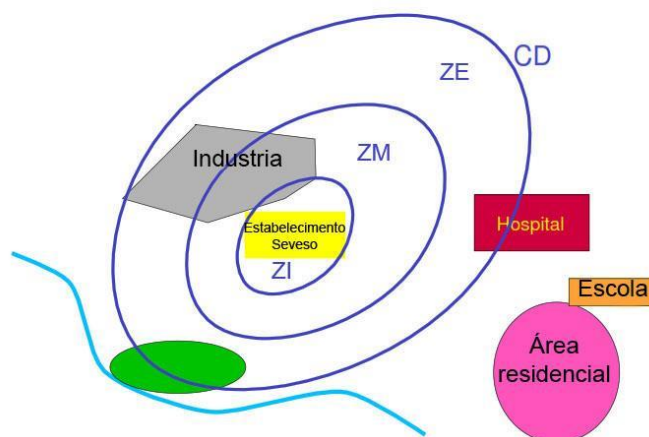


Figura 34: *Distância de consulta e zonas*. Fonte: Adaptado (Christou (2009))

Legenda: ZI-Zona Interior; ZM-Zona Intermédia; ZE-Zona Exterior; CD-Distância de Consulta

Como já referimos, os limites destas zonas podem ser estabelecidos com base tanto na abordagem ‘baseada no risco’ como na abordagem ‘baseada nas consequências’. Para alguns estabelecimentos (substâncias tóxicas) os cálculos são probabilísticos e as zonas são definidas por “*iso-risk curves*”⁸¹ (veja-se a Figura 35) correspondentes ao risco de receber uma dose perigosa de acordo com os limites atrás definidos. Para outros estabelecimentos (substâncias inflamáveis) os cálculos são determinísticos e as zonas são definidas baseadas nos valores-limite de radiação térmica ou sobrepressão de explosão, sem considerar a probabilidade de ocorrência do acidente [Basta et al. (2008)].

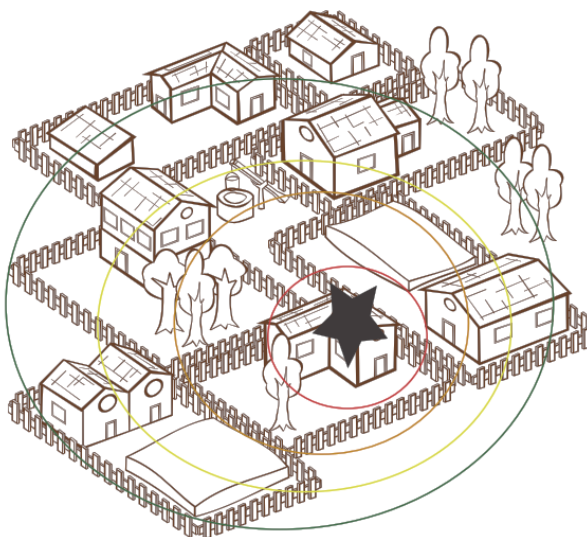


Figura 35: Curvas isorisco – Fonte: [Johansen (2010)]

⁸¹ curvas de isorisco: unindo pontos de igual risco

A autoridade de planeamento tem disponível para consulta uma base de dados sobre as “*Distâncias de consulta (CD)*” [CCPS (2009)].

Em 2008 o HSE publicou o “PADHI (*Planning Advice for Developments near Hazardous Installations*) - HSE’s land use planning methodology”, que é um software de auto aconselhamento utilizado pelas Autoridades de Planeamento. Logo que os detalhes do desenvolvimento e a sua localização no interior das zonas sejam conhecidos, os dados são inseridos no software PADHI + pela Autoridade de Planeamento. Mediante os dados inseridos o software gera um conselho. [MADDISON (2010)] refere que o ‘PADHI’ foi concebido de forma a estabelecer uma classificação dos desenvolvimentos, partindo do seu tamanho e natureza, são classificados em quatro níveis de sensibilidade:

- Nível 1: Com base na população normal de trabalho;
- Nível 2: Com base no público em geral - em casa e envolvidos em atividades normais;
- Nível 3: Baseado em pessoas sensíveis ou vulneráveis do público (por exemplo, crianças, pessoas com dificuldades de locomoção, pessoas com certas condições de saúde ou aqueles que não puderem reconhecer o perigo físico);
- Nível 4: Grandes exemplos de Nível 3 e grandes exemplos ao ar livre do Nível 2

Cada nível de sensibilidade tem diversos tipos de desenvolvimentos, que caracterizam a sensibilidade da respetiva população. Alguns desenvolvimentos muito grandes ou muito pequenos, podem ser exceção, atribuindo-lhes proporcionalmente um maior ou menor nível de sensibilidade em relação ao que seria normal. Exceto nos casos em que as características particulares do desenvolvimento aumentam o risco para a população [MADDISON (2010)].

Conhecendo o nível de sensibilidade e a localização, com o apoio do PADHI é construída uma matriz de decisão que é utilizada pela Autoridade de Planeamento Local: ‘AA – Advise Against’ (AC – Aconselho Contra) ou ‘DAA – Don’t Advise Against’ (NAC – Não Aconselho Contra), como mostra o Quadro 16.

Quadro 16 - Matriz de Decisão 'PHADI'. Fonte: Adaptado de [Christou (2009)]

Nível de Sensibilidade	Desenvolvimento na Zona Interior	Desenvolvimento na Zona Intermédia	Desenvolvimento na Zona Exterior
1 (p.e. fábricas)	NAC	NAC	NAC
2 (p.e. residências)	AC	NAC	NAC
3 (p.e. escolas e lares)	AC	AC	NAC
4 (p.e. estádio e hospital)	AC	AC	AC

As lições aprendidas com o acidente de Buncefield em Dezembro de 2005, levaram o HSE a introduzir disposições específicas para depósitos de armazenamento de petróleo em larga escala, que diferem das acima descritas:

- Desenvolvimento de “*Proximity zone*”⁸² - Dentro da zona interior, com apenas um acesso limitado aos trabalhadores (por exemplo, armazenagem - sem escritórios)
- “*Distância de Consulta*” – Alterações do seu tamanho a partir da informação dos riscos (com base nos efeitos observados)
- Risco social – reavaliação

A Figura 36 mostra o processo global para a prestação de aconselhamento do HSE às Autoridades de Planeamento nas propostas de desenvolvimentos na proximidade dos principais locais de risco existentes.

⁸² Zona de proximidade (tradução do autor)

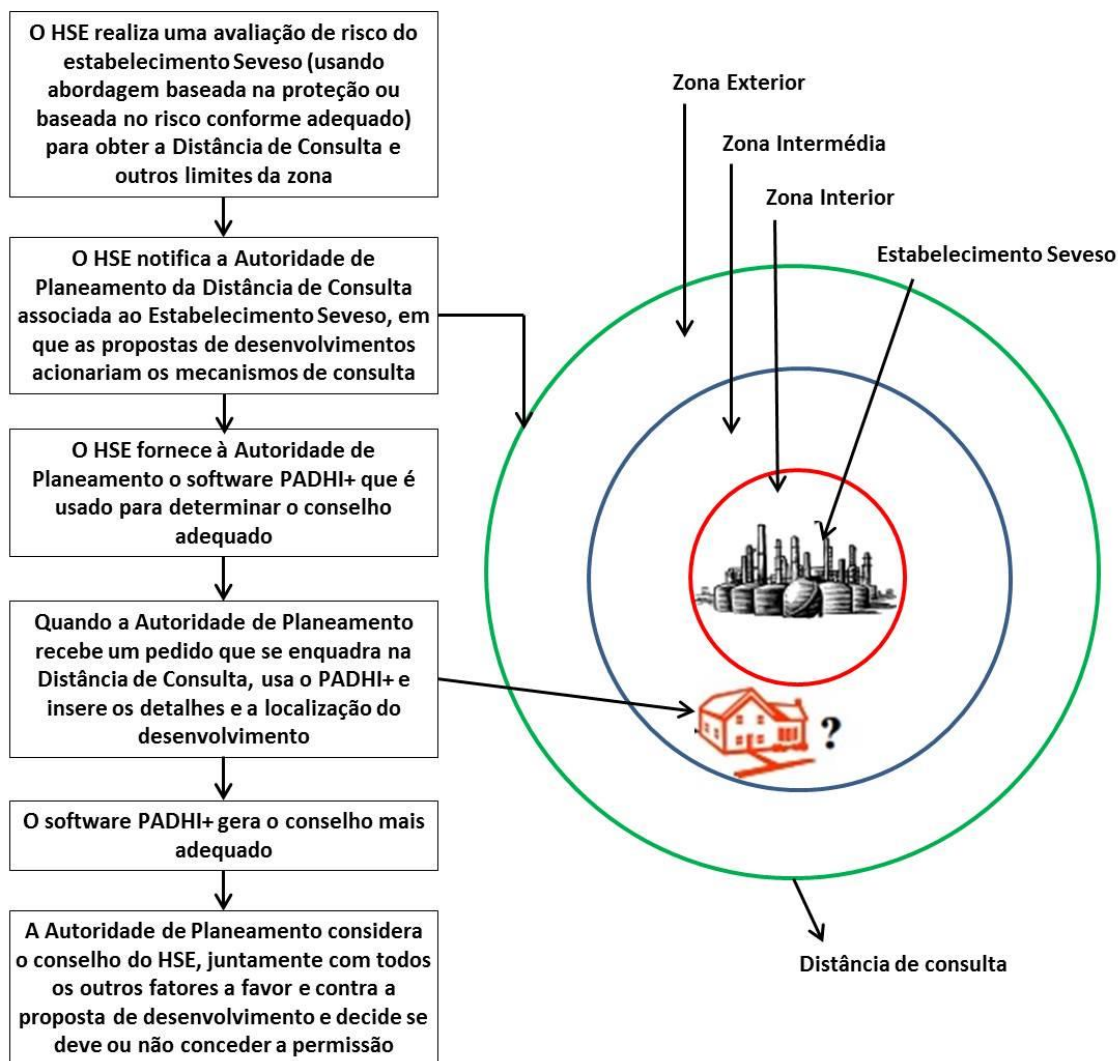


Figura 36: Processo global para a prestação de aconselhamento do HSE às Autoridades de Planeamento nas propostas de desenvolvimentos na proximidade dos principais locais de risco. Fonte: Adaptado de [MADDISON (2010)]

6.5 Estado-da-arte em Itália

Enquadramento

A Itália é o país estado europeu unificado mais jovem, data de 1861.

Politicamente está dividida em 20 regiões e 103 províncias.

Em 1865 foi publicada a primeira lei da expropriação com validade nacional. A primeira lei urbana foi publicada em 1942, a poucos anos da proclamação da república, em 1947, e estabeleceu as regras de elaboração dos planos municipais, tendo em conta os critérios de zonamento do território. Em 1968 e 1977 as leis publicadas já atribuíam competências territoriais às regiões e vincularam o princípio do zonamento tendo

mesmo atribuído critérios com o objetivo da organização do território dos municípios [Basta (2009)].

Nos anos 90 do século passado a Itália sofreu um processo de descentralização das autoridades nacionais para as autoridades locais. Este processo teve como objetivo responder, tanto às necessidades políticas como práticas, de um país marcado por consideráveis diferenças culturais e socioeconómicas entre regiões. Atualmente, as regiões podem adotar a sua própria legislação em áreas como o ambiente, proteção civil e desenvolvimento económico local. De acordo com [Christou et al. (2006)] e [Basta (2009)] tanto as províncias como os municípios podem adotar regulamentos sobre as áreas mencionadas, assim como sobre o Ordenamento do Território.

Devido a esta independência das regiões a Diretiva Seveso II foi implementada por um decreto de primeiro nível (a nível nacional) que ditou os critérios nacionais para o Ordenamento do Território e por uma lei de 2º nível (o decreto ministerial de 9 de Maio de 2001, relativo às prescrições mínimas de segurança para o planeamento urbano e territorial nas áreas sujeitas a maiores riscos de acidente) que define a implementação a nível regional. Antes da publicação deste decreto não havia instrumentos para a regulação da presença de estabelecimentos Seveso nos municípios, os planos urbanísticos eram omissos. Este decreto define a atribuição geral de competências, segundo [Basta and Jongejan (2005)]:

- Autoridades Regionais – adotam o decreto e baseadas no Plano regional definem quais são as partes envolvidas e os respetivos papéis e competências.
- Autoridades Provinciais – cumprem as exigências do decreto, a regulamentação Regional e o Plano Territorial (provincial) referente ao Ordenamento do Território.
- Municípios – têm um papel técnico, emitem um documento designado por *RIR* (*RIR-Rischio di Incidenti Rilevanti*)⁸³, baseado no conselho de uma comissão técnica associado a cada estabelecimento, que define as suas restrições e o respetivo Ordenamento de Território.

Metodologias de avaliação de risco no contexto do Ordenamento do Território

A metodologia de risco utilizada em Itália é caso único, porque as consequências dos acidentes são avaliadas através de um método determinístico, embora sejam utilizados métodos probabilísticos para definir a probabilidade de um cenário de

⁸³ Risco de Acidentes Graves (tradução do autor)

acidente. Segundo [Basta et al. (2008)] estão definidas abordagens distintas para as substâncias perigosas e para os GPL (Gases de Petróleo Liquefeitos) embora sejam ambas semi-quantitativas, no primeiro caso são avaliadas as frequências dos eventos e as respetivas consequências, enquanto no segundo caso é definida a probabilidade de um cenário de acidente, é analisado caso-a-caso e as áreas de impacte são identificadas utilizando limiares definidos.

A matriz de compatibilidade do Decreto de 9 de Maio de 2001, ilustrada no Quadro 17, combina as classes frequência dos eventos, com as áreas de iso-efeitos e as classes de vulnerabilidade (são seis definidas de A, vulnerabilidade máxima, a F). As classes de vulnerabilidade são categorizadas a partir de indicadores quantitativos, nomeadamente, em relação às pessoas pela “capacidade de evacuação” (de casas, escolas, hospitais), e em relação ao ambiente pelo tempo necessário de recuperação de um acidente (maior que 2 anos é considerado incompatível). Os critérios de categorização dos efeitos são baseados na radiação térmica estacionária, radiação térmica instantânea, sobrepressão e projeção de fragmentos e libertação tóxica.

Quadro 17- Matriz de compatibilidade do Decreto de 9 de Maio de 2001. Fonte: Adaptado de [Basta (2009)]

Frequência dos eventos (classes)	Categorias de EFEITOS (Danos estimados)			
	Mortalidade elevada	Mortalidade	Danos irreversíveis	Danos reversíveis
$F < 10^{-6}$	DEF	CDEF	BCDEF	ABCDEF
$10^{-4} < F < 10^{-6}$	EF	DEF	CDEF	BCDEF
$10^{-3} < F < 10^{-4}$	F	EF	DEF	CDEF
$> 10^{-3}$	F	F	EF	DEF

Processo de Licenciamento

São duas as entidades que procedem ao licenciamento, consoante o estabelecimento esteja classificado como de nível inferior ou superior de perigosidade, assim, no primeiro caso são as autoridades regionais e no segundo caso é um Comité Técnico Regional (CTR) nomeado para o efeito e composto por peritos de diversas entidades ligadas à segurança e ao ambiente. Os operadores, no caso de novos estabelecimentos ou modificações substanciais nos estabelecimentos existentes têm que submeter ao CTR um relatório de segurança preliminar onde conste a avaliação da compatibilidade de risco do estabelecimento em relação ao contexto urbano e ambiental, cumprindo as

legislações aplicáveis. Só com um parecer técnico positivo do CTR é que obtêm a licença de construção e funcionamento [Basta et al. (2008)] e [Basta (2009)] .

CrITÉRIOS de aceitabilidade

Os critérios e aceitabilidade estão definidos na legislação, são quantitativos e os seus valores-limite não podem em nenhum caso ser ultrapassados.

No caso do GPL e substâncias perigosas os critérios adotados são juridicamente vinculativos e os seus valores limite não podem ser excedidos em nenhum caso. O mesmo se aplica aos objetivos definidos dentro das classes de vulnerabilidade.

As distâncias de segurança são avaliadas de acordo com os critérios referentes às categorias de efeitos da matriz de compatibilidade.

Para que os dados necessários para uma avaliação de risco estejam atualizados, de acordo com esta abordagem, as autoridades responsáveis pelo planeamento têm que acompanhar em permanência todos os desenvolvimentos urbanos dentro das zonas expostas ao risco de acidentes graves [Basta et al. (2008)] e [Basta (2009)].

Ordenamento do Território

De acordo com a Lei Nacional Urbana, que estabelece os princípios orientadores e os diferentes papéis das autoridades regionais, provinciais e municipais, o Ordenamento do Território é desenvolvido em 4 etapas diferentes, conforme [Basta et al. (2008)] e [Basta (2009)].

O Ordenamento do Território é desenvolvido de acordo com os requisitos específicos do Decreto de 9 de Maio de 2001, como reportado no Quadro 17, que combina frequências, efeitos e vulnerabilidades, e é essencialmente gerido a nível do município, que emite as licenças de construção e define os desenvolvimentos das infraestruturas e o seu posicionamento no seu território. No decreto de 9 de maio de 2001 é dado um papel relevante às Províncias, definindo-as como autoridade de coordenação entre os municípios e as regiões, a nível dos planos locais e coerência com as leis regionais, através da elaboração de planos de coordenação territorial.

O *RIR* é a ponte entre a avaliação de risco e o Ordenamento do Território, porque disponibiliza informação que vai desde a identificação dos estabelecimentos Seveso com os seus cenários de acidente pré-selecionados, distâncias de efeitos e estimativa das frequências até à identificação das zonas vulneráveis (urbanas ou ambientais) e à identificação das sobreposições entre as zonas de efeitos e as zonas vulneráveis e

respetivas estimativas de frequência. O resultado final é uma carta de riscos municipal, como nos refere [Basta and Jongejan (2005)].

A partir desta carta de risco é avaliado o grau de compatibilidade entre as áreas de consequências e os elementos vulneráveis de acordo com a matriz de compatibilidade do Quadro 17 e em caso de incompatibilidade, as autoridades solicitam aos operadores a redução do risco através da aplicação de medidas técnicas complementares. O decreto é omissivo em relação à atuação dos municípios no sentido de diminuir a vulnerabilidade das áreas expostas.

6.6 Estado-da-arte em Portugal

Enquadramento

Em Portugal a transposição da Diretiva 82/501/CEE (*Diretiva Seveso*) (*Jornal Oficial N° L 230 de 05/08/1982*) só foi publicada cinco anos depois, pelo Decreto-Lei n° 224/87, de 3 de Junho de 1987.

A Diretiva sofreu posteriormente alterações, a primeira teve lugar em Março de 1987, tendo sido publicada a Diretiva 87/216/CEE de 19 de Março de 1987 (*Jornal Oficial N° L85 de 28/03/1987*).

Em 1988 procedeu-se a uma segunda alteração publicada pela Diretiva 88/610/CEE de 24 de Novembro de 1988 (*Jornal Oficial N° L336 de 07/12/1988*) e que foi transposta para a legislação nacional pelo Decreto-Lei n° 204/93, de 3 de Junho, também cinco anos mais tarde.

O seu principal objetivo foi estabelecer o enquadramento para que certas atividades industriais que armazenavam substâncias perigosas conhecessem e identificassem os riscos associados à sua atividade. Para isso, a Diretiva veio regular os mecanismos de prevenção e limite de consequências a desenvolver pelos operadores e os procedimentos de atuação e notificação às autoridades em caso de ocorrência de acidente grave, pretendendo prevenir e minimizar os riscos gerados pela libertação de substâncias perigosas para o ambiente, suscetíveis de provocar consequências graves para a saúde de trabalhadores, em especial, e para o público, em geral, e para o ambiente.

Em 1996, a Diretiva é revogada, sendo substituída pela Diretiva 96/82/CE (*Diretiva Seveso II*) relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas (*Jornal Oficial n° L 010 de 14/01/1997 p. 0013 - 0033*) tendo

como base a experiência adquirida e a análise de alguns acidentes ocorridos, tendo sido transposta para o direito interno só em 2001, através do Decreto-Lei nº164/2001, de 23 de Maio. Houve aqui um hiato, entre a data de entrada em vigor, que foi 8 de Julho de 1998 e a sua publicação em Portugal, três anos mais tarde. Esta foi uma questão que não teve repercussões a nível da União Europeia, mas podia ter sido diferente. A Itália e a Holanda foram ambas penalizadas por questões relacionadas com a transposição.

Em 2003, a Diretiva Seveso II sofre alterações devido aos ajustes que são necessários implementar como consequência de três acidentes graves entretanto ocorridos em França (Toulouse), na Holanda (Enschede) e Baia Mare (Roménia), passando a Diretiva 2003/105/CE (*Jornal Oficial nº L 345, de 31/12/2003 p.0097 – 0105*), tendo sido transposta pelo Decreto nº 254/2007, de 12 de Julho de 2007, novamente com um atraso de quatro anos.

Esta nova versão amplia o âmbito das atividades por via das substâncias e a lista de substâncias abrangidas, sendo as ampliações mais relevantes as relacionadas com os riscos decorrentes de armazenagem e do processamento no setor da mineração, das substâncias pirotécnicas e explosivas e da armazenagem de nitrato de amônia e a inclusão de uma extensa lista de produtos carcinogéneos.

Consta também neste diploma todos os deveres do “operador”, operador este que está responsável pela execução de um Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves bem como pela elaboração da Política de Prevenção de Acidentes Graves, sendo que estes são obrigados a serem revistos e sujeitos a inspeções periódicas.

Dessa forma, todos os Estados-membros foram obrigados a tomar as medidas e as providências administrativas e legais necessárias para regulamentar e fazer cumprir a Diretiva a partir de 01 de julho de 2005[Commission/Environment (2013)].

Em 2012, após longa reflexão e discussão a Diretiva Seveso surge numa nova versão, a Diretiva 2012/18/UE (*Diretiva Seveso III*), aprovada pelo Conselho da União Europeia, no dia 26 de junho (*Jornal Oficial Nº L197 de 24/07/2012 p. 0001 - 0037*), que entrará em vigor em 1 de Junho de 2015 e que ainda não foi transposta para o direito interno.

Medidas Internas

Para além de proceder á transposição das diversas Diretivas o estado português foi criando, de acordo com as necessidades expressas, diversas estruturas de apoio e legislação complementar que permitissem pôr em prática o legislado.

Assim com publicação do Decreto-Lei nº 224/1987, de 3 de Junho foi criada a ATRIG – Autoridade Técnica de Riscos Industriais Graves, designada como autoridade nacional competente para efeitos da aplicação dos normativos comunitários em matéria dos riscos industriais graves. Esta autoridade era presidida pela DGQA-Direção Geral da Qualidade do Ambiente e tinha representantes do SNPC-Serviço Nacional da Proteção Civil, a DGI-Direção Geral da Indústria, a DGE-Direção Geral de Energia, a DGCSP-Direção Geral de Cuidados de Saúde Primários e a DGHST-Direção Geral de Higiene e Segurança do Trabalho. As entidades licenciadoras só podem proceder ao licenciamento após parecer favorável da ATRIG.

Com a publicação do Decreto-Lei nº 204/93, de 3 de Junho a ATRIG passa para a tutela do Ministério do Ambiente. Pela primeira vez, em caso de situações de conflito urbanístico reporta para a legislação de uso dos solos (ordenamento do território) e lei bases do ambiente as situações de conflito urbanístico. Define quais os elementos de informação a fornecer às populações.

Com a publicação do Decreto-Lei nº 164/2001, de 23 de Maio foram efetuadas algumas alterações internas no que respeita às entidades competentes relacionadas com a avaliação dos riscos de acidentes graves assim a autoridade nacional competente para a análise técnica das políticas de prevenção de acidentes graves e dos sistemas de gestão da segurança elaborados pelos operadores é a Direcção-Geral do Ambiente, a autoridade nacional de proteção civil responsável por todo o planeamento da emergência e informação às populações é o SNPC – Serviço Nacional de Proteção Civil e a autoridade competente pelas inspeções e fiscalização ambiental é o IGA – Inspeção Geral do Ambiente.

Foi criada a CoPRAG - Comissão Consultiva para a Prevenção e Controlo de Riscos de Acidentes Graves para acompanhamento desta matéria e representação a nível da União Europeia e internacional. É constituída por, para além de todas as entidades competentes acima referidas, Governo Regional da Madeira, Governo Regional dos Açores, Direcção-Geral da Indústria, Direcção-Geral da Energia, Direcção-Geral do

Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Urbano, Direcção-Geral da Saúde, Instituto do Desenvolvimento e da Inspeção das Condições de Trabalho, Polícia de Segurança Pública e Associação Nacional de Municípios Portugueses.

Com a publicação do Decreto-Lei nº 254/2007, a nível interno as alterações constaram da extinção de organismos criados e as constantes na Diretiva.

O Quadro 18, mostra a evolução legislativa em Portugal em função da transposição das Diretivas Seveso.

Quadro 18 - Correspondência entre as Diretivas Seveso e a Legislação nacional

DIRETIVAS	TRANSPOSIÇÃO
82/501/CEE, de 24 de Junho	Decreto-Lei nº 224/87, de 3 de Junho
Alterações: 87/216/CEE, de 19 de Março 88/610/CEE, de 24 de Novembro 91/692/CEE, de	Decreto-Lei nº 204/93, de 3 de Junho
96/82/CE, de 9 de Dezembro	Decreto-Lei nº 164/2001, de 23 de Maio
Alteração: 2003/105/CE, de 16 de Dezembro	Decreto-Lei nº 254/2007, de 12 de Julho
2012/18/EU, de 4 de Julho	???

Metodologias de avaliação do risco aplicadas ao Ordenamento do Território

O Decreto-Lei nº254/2007, não faz qualquer referência ao tipo de metodologia de avaliação de risco aplicada ao Ordenamento do Território, portanto em termos legais não existe qualquer tipo de documentação publicada. Está disponível no site da APA um formulário referente à “Avaliação de Compatibilidade de Localização”, datado de Novembro de 2011, que fornece algumas indicações e que funciona como um procedimento. É aplicável aquando do pedido de licenciamento ou pedido de autorização de alterações [APA (2013)].

De acordo com o referido formulário a avaliação é realizada através da “abordagem baseada nas consequências” com definição de distâncias de segurança.

As etapas definidas são as seguintes:

- a) Análise preliminar de perigos - identificação das fontes de perigo (estabelecimento e naturais), dos possíveis eventos críticos associados e análise histórica de acidentes em estabelecimentos idênticos e das lições aprendidas.

- b) Identificação dos potenciais cenários de acidente – Considerando libertação de “*substâncias perigosas*”, com base na análise preliminar de perigos e em roturas de diâmetros de 10mm, 100mm e total (reservatórios e reatores) e rotura total nas tubagens.
- c) Estimativa da frequência de ocorrência dos cenários de acidentes identificados – estimativa por acidente e com base no histórico do estabelecimento ou em bases de dados.
- d) Seleção dos cenários – é selecionado o cenário com frequência $> 10^{-6}$ /ano.
- e) Avaliação das consequências – modelação com software, considerando as condições atmosféricas e um tempo de libertação de 1 hora, com valores limite indicados no Quadro 19.

Quadro 19 – Valores limite de toxicidade, radiação térmica, inflamabilidade e sobrepressão. Fonte:APA

	Limiar da possibilidade de ocorrência de letalidade	Limiar da possibilidade de ocorrência de efeitos irreversíveis na saúde humana
Dose tóxica	AEGL ⁸⁴ 3 (60 min)	AEGL ⁸⁴ 2 (60 min)
Radiação Térmica (exposição de 30 s)	7 kW/m ²	5 kW/m ²
Inflamabilidade	50% Limite inferior de inflamabilidade	-
Sobrepressão	0,14 bar	0,05 bar

Processo de Licenciamento

O processo de licenciamento dos estabelecimentos industriais desenrola-se de acordo com Decreto-Lei nº 209/2008, de 29 de Outubro. Os estabelecimentos Seveso são classificados como de tipo 1 dado estarem inseridos no ordenamento jurídico da “*Prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas*”. Têm um único interlocutor que é a entidade licenciadora.

A instalação e a exploração destes estabelecimentos estão sujeitas a Autorização Prévia, e devem mencionar as condições que implicam que a instalação seja abrangida pelo Decreto –Lei n.º 254/2007, de 12 de Julho e apresentar, conforme aplicável:

- 1) Notificação acompanhada da política de prevenção de acidentes graves;
- 2) Notificação e relatório de segurança, incluindo o sistema de gestão de segurança;

A entidade coordenadora solicita parecer à APA – Agência Portuguesa do Ambiente, sendo a licença emitida somente se este parecer for favorável.

⁸⁴ AEGL: Acute Exposure Guideline Levels, Environment Protection Agency, EUA. No caso de não existir AEGL para a substância em causa, poderá optar-se pelo uso de ERPG (Emergency Response Planning Guidelines, American Industrial Hygiene Association, EUA).

Critério de aceitabilidade de risco

Considerando a legislação publicada e as informações constantes no site da APA, não existe critério de aceitabilidade de risco definido em Portugal. A não publicação das portarias, referidas no Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de Julho, que iriam regulamentar respetivamente as distâncias de segurança e as medidas técnicas complementares deixam um vazio legal.

Atendendo à metodologia em aplicação são definidas duas zonas de perigosidade com base nos cenários e nos valores limite da tabela de forma a determinar uma zona de efeitos letais e outra de efeitos reversíveis.

A única informação que se aproxima de critério de aceitabilidade é o valor de 10^{-6} indicado como probabilidade para a exclusão dos cenários.

Ordenamento do Território

O Ordenamento do Território é definido em três níveis, aos quais correspondem diversos planos de ordenamento: Nacional, Regional e Municipal. Para cada um destes níveis existem diferentes Planos de Ordenamento de Território, com diferentes competências. [DGOTDU (2013)]

A nível nacional o Plano Nacional de Política de Ordenamento de Território (PNPOT) no seu Plano de Ações Prioritárias refere:

“2. Reforçar na Avaliação Estratégica de Impactes de Planos e Programas e na Avaliação de Impacte Ambiental a vertente da avaliação de ..., em particular dos riscos de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas (2007-2013).

3. Definir para os diferentes tipos de riscos ..., em sede de Planos Regionais de Ordenamento do Território, de Planos Municipais de Ordenamento do Território e de Planos Especiais de Ordenamento do Território e consoante os objetivos e critérios de cada tipo de plano, as áreas de perigosidade, os usos compatíveis nessas áreas, e as medidas de prevenção e mitigação dos riscos identificados (2007-2013)” (Programa de ação do PNPOT, anexo à Lei n.º 58/2007, de 4 de Setembro, retificado pela declaração n.º 80-A, de 7 de Setembro de 2007)

A ligação entre o Ordenamento do Território e os estabelecimentos Seveso é explícita no Artigo 5.º do Decreto-lei n.º 254/2007, de 12 de Julho, que estabelece a obrigação de garantir as distâncias de segurança nos seguintes casos: elaboração, revisão e alteração dos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT); e em operações urbanísticas na proximidade de estabelecimentos abrangidos, definindo que os critérios de referência previstos irão servir para determinar a dimensão das parcelas e os parâmetros urbanísticos que permitam acautelar as distâncias de segurança na envolvente dos estabelecimentos.

Constatou-se ao longo desta investigação que ainda não existem distâncias de seguranças definidas, pelo que não existe nenhum PMOT elaborado, revisto ou alterado de acordo como disposto no artigo 5.º. Assim sendo, os municípios embora tenham conhecimento da existência dos estabelecimentos, dado que têm que participar na elaboração do Plano de Emergência Externo (no caso de estabelecimentos de nível superior de perigosidade), não utilizam essa informação para a aplicar nos planos de Ordenamento do Território neste tipo de zonas.

PARTE II. METODOLOGIA

A elaboração da presente dissertação teve como base, após a definição do objeto, o desenho do fluxograma (*veja-se a Figura 37*) que suportasse o desenvolvimento desta investigação. Foi escolhido o Método Indutivo dado que permitiu após a recolha de informação, uma primeira fase de análise dessa informação recolhida e uma segunda fase em que se apresenta uma proposta com o objetivo de dar o contributo para a resolução da questão proposta.

Após proceder à validação da metodologia, deu-se início à investigação. Passamos assim a descrever e justificar as diversas fases: enquadramento, recolha de informação, análise da informação recolhida, resultados obtidos, discussão dos resultados e considerações finais.

1. Enquadramento

Dentro das matérias lecionadas durante o mestrado e de certa forma com alguma relação com a área de atividade profissional, a Diretiva de Seveso e a sua aplicação surgiu como um pólo de interesse para o desenvolvimento de uma investigação, dado ser já conhecido o facto de Portugal não dispor de critério de aceitabilidade de riscos definido em suporte legislativo. Portanto a questão surgiu de uma forma quase espontânea.

Foram definidos os objetivos, no intuito de prestar algum contributo válido para a definição desse critério e foi definida a forma de o realizar.

2. Recolha de Informação

A recolha de informação foi realizada em duas vertentes distintas: a pesquisa bibliográfica e o estabelecimento de contactos e entrevistas.

A pesquisa bibliográfica incidiu sobre a área da legislação nacional e comunitária, artigos, livros e publicações que permitissem retratar o estado da arte em Portugal e nos países da EU.

Foram estabelecidos contactos com diversos atores na área da investigação. Assim, foram contactadas as autoridades nacionais (APA e ANPC), alguns operadores e alguns especialistas a nível internacional (IPSC-Aniello Amendola e JRC-Maureen Wood).

O contacto com a APA e a ANPC foi processado através de entrevistas não estruturadas, onde foi recolhida diversa informação pertinente para o desenrolar da investigação.

O contacto com os operadores foi através de entrevista não estruturada telefónica, o que permitiu recolher “outro olhar” sobre a mesma temática.

Por fim por email foram contactados dois especialistas ligados à comissão Europeia, Aniello Amendola ligado do IPSC-Institute for Protection and Safety of Citizen e Maureen Wood ligada ao JRC-Joint Recherche Center.

3. Análise da Informação recolhida

A análise da informação recolhida permitiu fazer uma seleção mais apurada dos países sobre os quais se pretendia fazer a investigação.

O primeiro filtro incidiu sobre os países da UE que já implementaram, na íntegra, os mecanismos que permitem cumprir o Artº 12º da Diretiva Seveso II.

Dentre esses foram selecionados os que apresentavam diferentes metodologias de avaliação de risco no contexto do Ordenamento do Território.

Este critério teve como objetivo permitir uma análise das diversas metodologias e abordagens de forma a enriquecer o conhecimento e permitir que a proposta final tivesse um suporte o mais alargado possível.

4. Resultados

Com o objetivo de elaborar um quadro comparativo de indicadores comuns aos vários países selecionados, foi efetuada a análise do estado da arte, legislação e boas práticas caso-a-caso. Os indicadores foram escolhidos de forma a poder verificar o cumprimento do Artº 12º da Diretiva Seveso II: metodologia de avaliação de riscos, processo de licenciamento, critérios de aceitabilidade e políticas de Ordenamento do Território.

5. Discussão dos Resultados

Foram analisados os pontos fortes e os pontos fracos e a aplicabilidade de cada um dos critérios utilizados nos países em estudo.

Tendo em consideração todas as informações recolhidas, a análise efetuada e os condicionalismos políticos, socioeconómicos e geográficos de Portugal foi proposto o critério de aceitabilidade de risco que melhor se adequa.

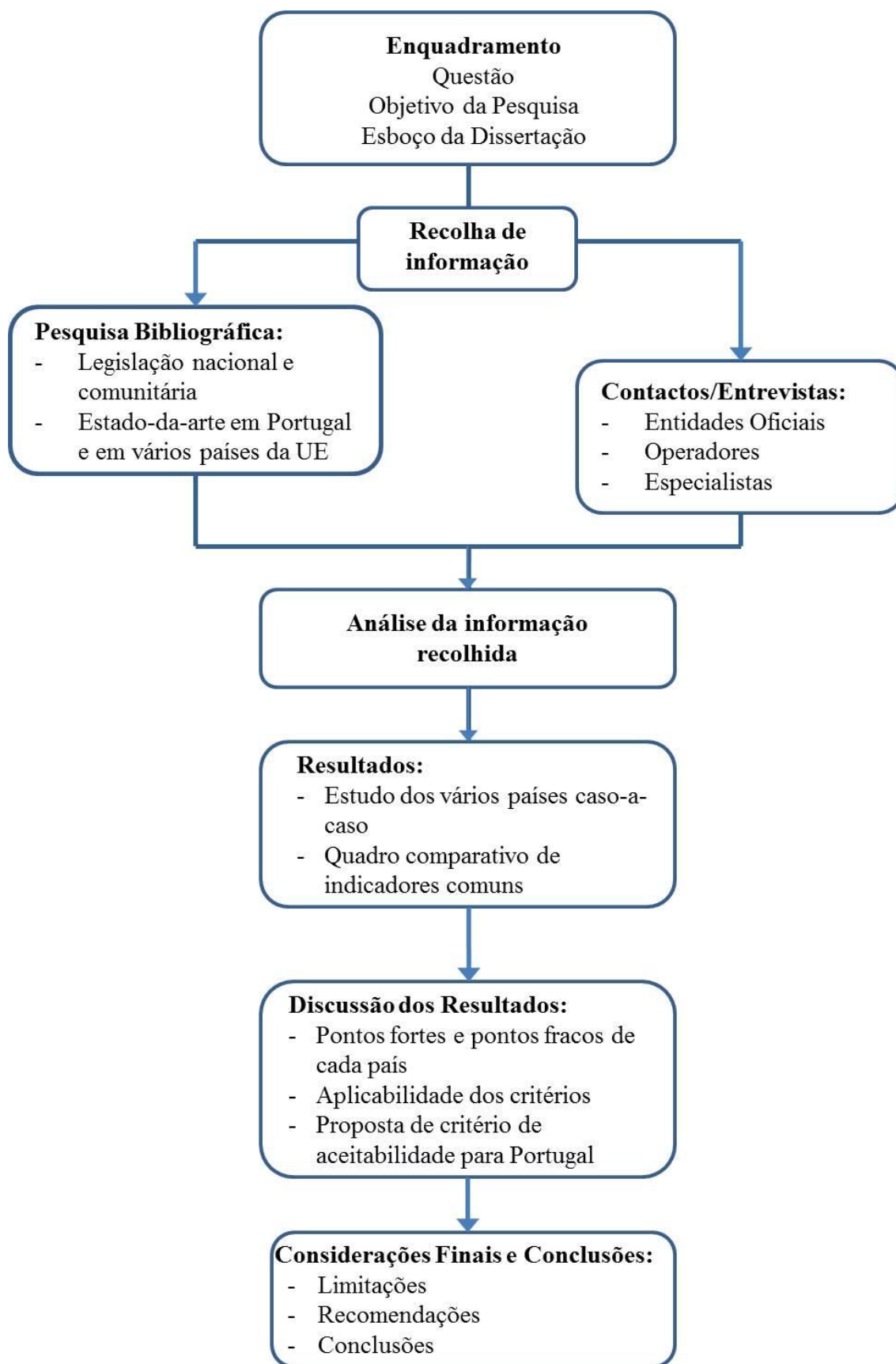


Figura 37: Fluxograma de desenvolvimento da investigação

PARTE III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Resultados

Neste capítulo apresentam-se os resultados decorrentes da pesquisa bibliográfica e análise do estado-da-arte em cada um dos países em estudo, assim como de Portugal.

A apresentação incide na sistematização da informação recolhida sobre as Metodologias de avaliação de risco aplicadas ao Ordenamento do Território, o estado-da-arte em cada país em estudo: França, Alemanha, Holanda, Reino Unido, Itália e Portugal, as entrevistas/contactos estabelecidos com os vários atores envolvidos nesta área e por fim a apresentação de um quadro comparativo com os indicadores comuns de todos os países.

1.1 Risco na Diretiva Seveso

Apresenta-se a informação recolhida de forma sistematizada referente às Metodologias de avaliação de risco aplicadas ao Ordenamento do Território, o estado-da-arte em cada país em estudo: França, Alemanha, Holanda, Reino Unido, Itália e Portugal, as entrevistas/contactos estabelecidos com os vários atores envolvidos nesta área

1.1.1 Metodologias de avaliação de risco aplicadas ao Ordenamento do Território

Na sequência da investigação efetuada, foi elaborado um quadro resumo com a caracterização das abordagens de avaliação de risco aplicadas ao Ordenamento do Território no âmbito do artº 12º da Diretiva Seveso. Foram escolhidos os indicadores que melhor as definem dentro da problemática da aceitabilidade do risco (*veja-se o Quadro 20*).

São identificadas as diversas abordagens no topo do referido quadro: Abordagem determinística com apreciação implícita de risco “estado-da-arte da tecnologia de segurança”, Abordagem baseada nas consequências, Abordagem baseada no risco (ou probabilística) e Abordagem semiquantitativa orientada ao risco. Lateralmente são identificados os vários indicadores: População, Cenário, Consequências, Distâncias, Medidas Técnicas, Frequência, Perigo, Ordenamento do Território, Probabilidade, Risco, Gravidade e Vulnerabilidade.

Quadro 20: Caracterização das abordagens de avaliação de risco aplicadas ao Ordenamento do Território

	Abordagem determinística com apreciação implícita de risco “estado-da-arte da tecnologia de segurança”	Abordagem baseada nas consequências	Abordagem baseada no risco (ou probabilística)	Abordagem semi-quantitativa orientada ao risco
População	Centra-se na sua proteção	Está protegida do pior cenário, também está dos outros menos perigosos	O Risco Social avalia a densidade da população e o seu fluxo	Avaliada a afetada
Cenário	“pior acidente possível”	“pior acidente possível”, concebido a partir do parecer de especialistas, dados históricos e análise de perigos	Vários cenários complexidade estabelecimento	Avaliados os considerados pertinentes
Consequências	Têm que ficar restritas ao estabelecimento	Avaliadas pelos operadores para pior cenário. São critérios quantitativos pela definição das distâncias de efeito das grandezas físicas avaliadas: efeitos tóxicos, radiação térmica, sobrepressão (tempo e valor limite)	Estima magnitude, ligando-a à gravidade	Avaliada qualitativamente
Distâncias	Impõe distâncias de separação pré-definidas, em função do tipo de substâncias e cenários de acidentes típicos	São definidas distâncias de consequências de acordo com a extensão dos efeitos		
Medidas Técnicas Complementares	Tomadas na fonte para restringir as consequências dentro do estabelecimento	Os operadores têm que garantir que as implementara para reduzir o risco de cada um dos cenários	Contabiliza as medidas implementadas no cálculo da probabilidade	Contabiliza as medidas implementadas no cálculo da probabilidade
Frequência		Não quantifica, é critério de orientação	Implícita	Avaliada para cada cenário

Quadro 20 - Caracterização das abordagens de avaliação de risco aplicadas ao Ordenamento do Território (continuação)

	Abordagem determinística com apreciação implícita de risco “estado-da-arte da tecnologia de segurança”	Abordagem baseada nas consequências	Abordagem baseada no risco probabilístico	Abordagem semiquantitativa orientada ao risco
Perigo		Funde-se com risco	Identifica	Avaliada a intensidade
Ordenamento do Território	Zonamento gradual	Não é considerado o pior cenário, porque é o mais improvável	Depende do risco social e individual	Redução das restrições de OT
Probabilidade	Implícita no estado-da-arte	Implícita	Estima a probabilidade da ocorrência de potenciais acidentes	Avaliada quantitativamente
Risco	Implícito no estado-da-arte	Funde-se com perigo Operadores têm que demonstrar que implementaram medidas	Risco numérico (combinação de consequências e probabilidades) fornece a decisão final. Tem duas métricas de risco: o Risco Individual e o Risco Social	Risco avaliado tanto quantitativa como qualitativamente. Redução da probabilidade de acidente Medidas de segurança – estado-de-arte
Gravidade			Avaliada para os potenciais acidentes	
Vulnerabilidade			Ligada ao Risco Social	Avaliada em relação à zona
Observações	Alemanha	Menos decisões	Critérios de aceitabilidade	Avaliada a cinética dos cenários. O Critério de aceitabilidade é um conjunto de todas as análises parcelares, aplicando regras de combinação. Qualitativamente Quantitativamente

1.1.2 França

Quadro 21 – Síntese do Estado-da-arte em França

França
Metodologia
<p><u>Metodologia</u>: Abordagem” baseada no risco”, mas permite que algumas avaliações sejam qualitativas</p> <p><u>Nova Política de Gestão de Risco Industrial</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redução de risco na fonte – atua nas instalações (elaborar PPRT) - Limitar efeitos dos acidentes – atua na propagação – exige Ordenamento do Território mais eficiente - Limitar consequências – atua na exposição dos ativos – exige Organização da Emergência eficaz e Comunicação/Informação ao público aberta e didática <p><u>Caracterização de parâmetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Probabilidade de ocorrência do fenómeno perigoso (A a E e de 10^{-2} a 10^{-5}) - Intensidade dos efeitos (valores limite: toxicidade, radiação térmica e sobrepressão) - Cinética (lenta ou rápida – tempo de evacuação) - Intensidade da “aléa”(nível intensidade máxima dos efeitos e probabilidade acumulada de ocorrência- Muito grave a indireto) - Severidade (nº de vítimas na distância de consequências- Desastroso a moderado) <p>PPRT – resolver problemas de Ordenamento do Território passados e evitar futuros</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operador quando origina um aumento do risco que usa restrições ao OT – paga – compensação financeira
Licenciamento
<ul style="list-style-type: none"> - Licença de abertura e funcionamento solicitada ao “<i>préfet</i>” que decide aconselhado pela DRIRE (que avalia o relatório de segurança, consulta autoridades locais e partes interessadas) com base na matriz de aceitabilidade de risco. - Os estabelecimentos são classificados pelo potencial de perigo (são três os níveis de perigosidade: baixa, média, alta) aumentando a exigência consoante o nível de perigosidade sobe.
Critérios
<p>Matriz de aceitabilidade de risco, baseada na classificação dada pela combinação da probabilidade e gravidade dos fenómenos perigosos. Tem regiões definidas: Aceitável (em branco), Não Aceitável (NÃO) e Medidas de controlo de risco (MCR)</p>
Ordenamento do Território
<p>É desenvolvido em 2 níveis: Planeamento Estratégico – 30 anos (SCOT) e Plano Local de Urbanismo (PLU) - define o uso dos solos dentro do município</p> <p>Depois de 2003, o PPRT:</p> <ul style="list-style-type: none"> - impõe princípios de zonamento na envolvente dos estabelecimentos: expropriação, renúncia e preferência; - combina zonamento com níveis de alerta da intensidade das “aléas” <p>A matriz de aceitabilidade de risco suporta o Ordenamento do Território na tomada de decisão</p>
Observações
<p>O operador é que escolhe a abordagem e justifica-a. Justifica também através da matriz a manutenção da probabilidade de ocorrência do fenómeno. Método muito completo, mas complexo.</p>

1.1.3 Alemanha

Quadro 22 – Síntese do Estado-da-arte na Alemanha

Alemanha
Metodologia
<p><u>Metodologia: “Abordagem determinística baseada nas consequências” ou “Estado-da-arte da Tecnologia”</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Avaliação dos efeitos dos acidentes - Estado-de-arte em tecnologia de segurança - Fora do estabelecimento risco zero <p>As avaliações baseiam-se no “pior cenário possível”:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantidade máxima substância permitida, pressão e temperatura - Vulnerabilidade da envolvente <p>Efeitos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lesões ou morte de um grande número de pessoas - Danos materiais - Risco individual social (em casos excecionais)
Licenciamento
<p>Tem por base a avaliação das consequências associadas aos cenários de acidentes, sem qualquer consideração explícita da probabilidade dos eventos. De acordo com o estado-de-arte da tecnologia de segurança.</p> <p>Se os riscos forem considerados elevados para a população da envolvente, a licença é recusada.</p>
Critérios
<p>O critério tem três níveis de aceitabilidade – o nível dois é obrigatório</p> <p>Usa a abordagem MEM – Mortalidade Endógena Mínima</p>
Ordenamento do Território
<p>O licenciamento também serve de base para Ordenamento do Território e tem um único critério: avaliação dos efeitos das consequências.</p> <p>Tem três níveis: nacional, regional e local</p> <p>Define um princípio de Zonamento com cinco zonas sequenciais cujas práticas são propostas ou proibidas</p> <p>Os Municípios elaboram dois planos de ordenamento do Território: um de regulação o outro de enquadramento</p> <p>Estão perfeitamente definidas as distância de separação na envolvente dos estabelecimentos para serem aplicadas exclusivamente no Ordenamento do Território</p>
Observações
<p>Não aplica abordagens baseadas no risco. Não há avaliação de risco.</p> <p>Princípio BAT (melhores técnicas disponíveis) na prevenção das consequências, pressupõe que é possível reduzir o risco residual a negligenciável</p>

1.1.3 Holanda

Quadro 23 – Síntese do Estado-da-arte na Holanda

Holanda
Metodologia
<p><u>Metodologia</u>: “Abordagem baseada no risco”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantificação do risco (análise das probabilidades) - Avaliação do Risco Individual (RI) – Mapa de contorno de risco (10^{-4} a 10^{-7}) - Definição de limites de aceitabilidade para o risco individual - Avaliação do Risco Social (RS)– Curvas FN - ALARA – Procura o risco mais baixo possível – redução contínua de riscos
Licenciamento
<p>Se é considerado estabelecimento Seveso (BRZO):</p> <ul style="list-style-type: none"> - A licença ambiental é dada em função dos contornos de risco associados a cenários de acidentes - De acordo com os perigos associados a autoridade de licenciamento varia de nacional a local
Critérios
<p>Os critérios são formulados com base na:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantificação do risco, e - Análise custo-benefício - Risco individual - novas situações: 10^{-6} e situações existentes: 10^{-5} - Risco social - >10 mortes: 10^{-5}; >100 mortes: 10^{-7}; >1000 mortes: 10^{-9}
Ordenamento do Território
<p>A nível local são elaborados três instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - visão estrutural, - procedimento de projeto individual - Ordenamento do Território – vinculativo – 10 anos <p>Operadores entregam um QRA (Quantitative Risk Analysis” às autoridades onde indicam RI e RS</p> <p>Software de cálculo obrigatório (SAFETI) que produz contornos de risco e curvas FN</p> <p>Classificação em “objetos vulneráveis” e “menos vulneráveis”, condicionando localização</p>
Observações
<p>A aplicação da atualização da legislação a situações existentes pode levar à deslocalização destas pelo que se procede ao pagamento de indemnizações</p>

1.1.4 Reino Unido

Quadro 24– Síntese do Estado-da-arte no Reino Unido

Reino Unido
Metodologia
<p><u>Metodologia:</u> “Abordagem baseada no risco” para substâncias tóxicas e “Abordagem baseada nas consequências” para radiação térmica e explosões</p> <ul style="list-style-type: none"> - QRA para as substâncias tóxicas com definição de distâncias de segurança baseadas na probabilidade de receber dose perigosa - Probabilidades e consequências expressas numericamente - Cálculo da probabilidade baseado no Risco Individual (RI) e Risco Social (RS) - O RS é a integração do RI com os dados da população, tipo de “Abordagem ‘judgement’ (com apreciação implícita) - Os cálculos dos riscos definem “zonas de consulta”
Licenciamento
<p>O Operador submete o pedido à autoridade local que se aconselha com o HSE, que emite parecer após verificar a segurança interna e medidas operacionais do estabelecimento e a compatibilidade de localização em relação à envolvente.</p>
Critérios
<p>Critério de aceitabilidade de risco obrigatório.</p> <p>RI com avaliação orientada às consequências e metodologia ALARP. (10^{-5} a 10^{-8})</p> <p>RS quantitativo e a integração do RI com os dados da população</p> <p>Existem dois critérios: um imposto pelo estabelecimento e outro imposto pelo Ordenamento do Território (define as ‘distâncias de consulta’)</p>
Ordenamento do Território
<p>Existem dois níveis de política de Ordenamento do Território:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planos estruturais (elaborados regionalmente e define o planeamento estratégico) - Planos locais (elaborado localmente e considera os requisitos da segurança) <p>O HSE é o órgão consultivo, realizando os cálculos de risco caso-a-caso.</p> <p>Diretrizes com base no RS classifica a envolvente dos estabelecimentos de acordo com: a vulnerabilidade da população exposta, Tempo de permanência, dimensão, dentro/fora, facilidade de evacuação, tipo de edifícios e cria quatro categorias de ocupação dos terrenos (A a D)</p> <p>Baseado no RI define as zonas de consulta divididas em 3 níveis</p> <p>Risco: 10^{-5}; 10^{-6}; 3×10^{-7}</p> <p>Consequências – 1800TDU e 600mbar; 1000TDU e 140mbar; 500TDU e 70 mbar</p>
Observações
<p>O HSE desenvolveu um software de cálculo: o PADHI, que aconselha as autoridades locais. O PADHI definiu quatro níveis de sensibilidade que combinados com as distâncias de consulta permitem construir uma Matriz de Decisão</p>

1.1.5 Itália

Quadro 25– Síntese do Estado-da-arte na Itália

Itália
Metodologia
<p><u>Metodologia:</u> Híbrido (caso único)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consequências dos acidentes avaliadas por método determinístico - Probabilidade do cenário por métodos probabilísticos - Matriz de compatibilidade (combina classes de frequência de eventos, com efeitos e seis classes de vulnerabilidade). - As classes de vulnerabilidade são classificadas de A a F a partir de indicadores quantitativos (capacidade de evacuação) - Os efeitos são categorizados pela radiação térmica estacionária e instantânea , sobrepressão e projeção de fragmentos e efeitos tóxicos
Licenciamento
<p>É efetuado por duas autoridades consoante o seu nível de perigosidade.</p> <p>Os operadores para novos estabelecimentos ou alterações aos existentes têm que submeter ao CTR um Relatório de Segurança com a avaliação da compatibilidade de risco em relação ao contexto urbano e ambiental. Só com parecer positivo do CTR é possível obter o licenciamento.</p>
Critérios
<p>Definidos na legislação, são quantitativos e os valores limite não podem ser ultrapassados.</p> <p>As distâncias de segurança são avaliadas de acordo com os critérios referentes às categorias dos efeitos da matriz de compatibilidade.</p>
Ordenamento do Território
<p>Tem quatro etapas.</p> <p>Desenvolvido de acordo com a matriz de compatibilidade.</p> <p>O município é o principal gestor do Ordenamento do Território. O RIR detém toda a informação e elabora cartas de risco de forma a verificar a incompatibilidade dos estabelecimentos com a matriz.</p> <p>Quando acontece os operadores reduzem o risco através da aplicação de medidas técnicas complementares.</p>
Observações
<p>Substâncias perigosas e GPL têm metodologias distintas: Substâncias perigosas (semiquantitativa avaliando as frequências dos eventos e as suas consequências) e GPL (semiquantitativa é definida a probabilidade de um cenário de acidente, é analisado caso-a-caso e as áreas de impacto são identificadas usando valores limite definidos)</p>

1.1.6 Portugal

Quadro 26– Síntese do Estado-da-arte em Portugal

Portugal
Metodologia
<p><u>Metodologia:</u> “Abordagem baseada nas consequências”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análise preliminar de perigos - Identificação de potenciais cenários de acidente - Estimativa da frequência da ocorrência dos cenários de acidentes identificados - Seleção de cenários - Avaliação das consequências - Determinação das zonas de perigosidade - Caracterização da vulnerabilidade da envolvente <p>Esta abordagem não está publicada em legislação embora seja um procedimento da APA</p>
Licenciamento
<p>O licenciamento é efetuado pela Entidade Coordenadora, mas esta solicita parecer à APA. Estes estabelecimentos necessitam de Autorização Prévia e para a solicitar o pedido tem que ter uma notificação acompanhada da política de prevenção de acidentes graves, ou uma notificação e relatório de segurança, incluindo o sistema de gestão de segurança.</p> <p>Só com o parecer positivo da APA é que é concedido o licenciamento.</p>
Critérios
<p>São definidas duas zonas de perigosidade com base nos cenários e nos valores limite da tabela de consequências para determinar uma zona de efeitos letais e outra de efeitos reversíveis.</p> <p>A única informação que se aproxima de critério de aceitabilidade é o valor de 10^{-6} indicado como probabilidade para a exclusão dos cenários.</p>
Ordenamento do Território
<p>Existem três níveis: nacional, regional e municipal.</p> <p>A legislação foca a competência nível municipal, no PMOT.</p> <p>Constatou-se ao longo desta investigação que ainda não existem distâncias de seguranças definidas, pelo que não existe nenhum PMOT elaborado, revisto ou alterado de acordo a legislação em vigor.</p>
Observações
<p>Como já foi referido a falta de publicação das portarias complementares ao Decreto-Lei nº 254/2007, afeta a implementação do Artº 12º da Diretiva Seveso II.</p>

1.1.7 Informação recolhida nos Contactos/Entrevistas

Foram identificados vários atores que seria importante contactar dentro desta investigação, dado o papel que cada um representa dentro do contexto em questão:

- Autoridades Competentes: APA e ANPC - Entrevista não estruturada presencial
- Quatro operadores de estabelecimentos - Entrevista não estruturada telefónica
- Especialistas: Aniello Amendola (reconhecido especialista e consultor do JRC e IPSC) e Maureen Wood (autoridade competente a nível europeu no JRC/MAHB/EC) – Troca de Email

Informação das Autoridades Competentes

Foi constatada a necessidade de publicação das portarias em falta, mas atendendo ao momento de preparação para a Diretiva Seveso III, esse processo ficará suspenso até à sua transposição. A existência do “Formulário de Avaliação de Compatibilidade de Localização” colmatou e irá colmatar dentro do possível essa carência.

Foi constatado que a interligação com o Ordenamento do Território é muito ténue, sendo frequentemente a ANPC o elo de ligação, pela sua presença nas estruturas municipais.

Informação dos Operadores

Todos os operadores denotam uma profunda preocupação com este vazio legal, dado não serem conhecidas as bases em que assentam as definições referidas no nº2 do Artº 5º do Decreto-Lei nº 254/2007.

Existem muitas questões em aberto, não propriamente relacionadas com as metodologias de avaliação de risco, dado que todos usam critérios bastante rigorosos (nalguns casos são critérios aplicados a nível global de empresas multinacionais), mas sim, com os pressupostos e os critérios de aplicação para desenvolvimento dessas metodologias em si: caso-a-caso, em função do nível de risco, quanto tempo para implementar após publicação, aplica-se aos estabelecimentos existentes ou só aos novos. Estas são algumas das questões focadas.

Informação dos Especialistas (emails em anexo)

Foram contactadas duas personalidades na área da Seveso, um perito considerado referência a nível internacional e a responsável da estrutura do MAHB/JRC/CE, também internacionalmente reconhecida, aos quais foram postas algumas questões, bem como a necessidade de esclarecer algumas dúvidas.

Assim, Aniello Amendola, foi questionado sobre quais as práticas existentes nos vários países que recentemente implementaram a Seveso, relacionadas com os estabelecimentos já existentes. A resposta foi de reencaminhamento para o IPSC/JRC/CE, dado estar já aposentado.

A Maureen Wood foi posta a mesma questão e foi adicionalmente questionada sobre a existência de prazos de definição e implementação de distâncias de segurança e critérios de aceitabilidade de risco. A informação foi bastante completa remetendo para o site do JRC, aconselhando a consulta das autoridades nacionais e disponibilizando-se para reencaminhar qualquer pedido de informação diretamente para o país pretendido.

1.2 Comparação entre os vários países

Com base na análise efetuada a cada um dos países e resumindo a informação recolhida nos quadros anteriores procede-se à elaboração de um quadro comparativo das práticas correntes referentes aos indicadores que mais se destacam para a prossecução do objetivo da investigação no grupo de países em estudo: França, Alemanha, Holanda, Reino Unido, Itália e Portugal (*veja-se o Quadro 27*).

Quadro 27 - Quadro Comparativo dos vários países

	França	Alemanha	Holanda	Reino Unido	Itália	Portugal
Abordagem de avaliação de risco aplicada ao Ordenamento do Território	Engloba Qualitativa, semiquantitativa e quantitativa	Determinística	Probabilística	Probabilística	Método híbrido (determinístico e probabilístico)	Baseada nas consequências
Processo de licenciamento	Definido	Definido	Definido	Definido	Definido	Definido
Critério de aceitabilidade do risco	Matriz de riscos baseada na probabilidade e nos efeitos	Estado da arte da tecnologia de segurança	Quantitativo, baseado no risco	Quantitativo, baseado no risco	Quantitativos	Indefinido
Crítérios de Risco Individual	Não aplicável	Aplicável só em casos excecionais	Aplicável	Aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Crítérios de Risco Social	Não aplicável	Aplicável só em casos excecionais	Aplicável	Aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Ordenamento do Território	Matriz de aceitabilidade	Distâncias de segurança. Não se aplica o risco	Risco Individual e Risco Social	Risco Individual para tóxicos e Efeitos radiação térmica e explosão	Matriz de compatibilidade	Indefinido
SEVESO	Ministério do Ambiente	Min. Ambiente e Min. Transportes	Ministério do Ambiente	HSE	Min. Ambiente e Território	Ministério do Ambiente

2. Discussão dos Resultados

Neste capítulo procede-se à análise crítica do estado-da-arte em cada um dos países, avaliando os pontos fortes e pontos fracos das opções tomadas. Faz-se uma análise da sua aplicabilidade em Portugal que nos permita definir o critério de aceitabilidade de risco mais adequado.

2.1 Pontos Fortes e Pontos Fracos

Inicia-se a análise dos resultados pela identificação dos pontos fortes e fracos das Metodologias de Avaliação de Risco aplicadas no Ordenamento do Território, percorrendo depois os países em estudo.

2.1.1 – Metodologias de Avaliação de Risco aplicadas no Ordenamento do Território

Todas as metodologias apresentam vantagens e desvantagens, o que é efetivamente importante é saber escolher a que melhor se coaduna com as condicionantes sociais, económicas e ambientais do país em que vai ser implementada.

Quadro 28 – Pontes fortes e pontos fracos das metodologias

Abordagens	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Abordagem determinística com apreciação implícita de risco “estado-da-arte da tecnologia de segurança”	<ul style="list-style-type: none"> • Não impõe risco à população • Implementa medidas técnicas complementares na fonte para reduzir o risco no estabelecimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Fraca base científica • Não considera a implementação das medidas técnicas complementares no cálculo do risco
Abordagem baseada nas consequências	<ul style="list-style-type: none"> • Permite uma avaliação sistemática dos acidentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Implicações económicas • Incerteza na evolução do acidente
Abordagem baseada no risco probabilístico	<ul style="list-style-type: none"> • Considera a implementação das medidas técnicas complementares no cálculo do risco • Objetiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhosa • Requer ferramentas complexas
Abordagem semiquantitativa orientada ao risco	<ul style="list-style-type: none"> • Abrangente • Considera a implementação das medidas técnicas complementares no cálculo da probabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Implicações económicas

Um dos pontos fortes de várias metodologias assenta no facto de a implementação de medidas técnicas complementares ser considerada na avaliação do risco. Dado que esta possibilidade significa um incentivo ao investimento no aumento da segurança.

Nos pontos fracos podemos referir as implicações económicas que surgem de dois fatores distintos:

- na “Abordagem baseada nas consequências” constata-se que nem sempre as autoridades excluem os cenários com a frequência mais baixa, que normalmente são os mais catastróficos. Quando tal não acontece, são alocadas distâncias de consequências elevadas, que comprometem todo o Ordenamento do Território na vizinhança do estabelecimento, o que vai trazer implicações económicas dado a não utilização dos terrenos.
- na “Abordagem semiquantitativa”, as frequências de falha são consideradas, mas há países onde as autoridades não permitem a redução das frequências abaixo dos níveis genéricos de frequência, mesmo com implementação de medidas complementares o que pode tornar impraticável o Ordenamento do Território, o que remete para implicações económicas.

2.1.2 – Países em estudo

Da análise dos Quadros 21 a 27 constata-se que cada país tem a sua forma própria de gerir a implementação da mesma legislação, tendo em conta os fatores de ordem histórica, cultural, geográfica e socioeconómica. Os fatores históricos muitas vezes são grandes inibidores da mudança, o que os leva a estar na origem de alguns potenciais perigos.

Quadro 29 – Sistematização dos Pontos fortes e pontos fracos

Países	Pontos Fortes	Pontos Fracos
França	<ul style="list-style-type: none"> • Abordagem muito abrangente • Comunicação/Informação ao público 	<ul style="list-style-type: none"> • Custos do processo • Envolve muitas entidades • Complexo
Alemanha	<ul style="list-style-type: none"> • Não há risco fora do estabelecimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco flexível
Holanda	<ul style="list-style-type: none"> • Uniformidade • Direcionada para os riscos elevados • Garante a segurança mínima da população • Força a consciência de segurança no ordenamento do território • Informação 	<ul style="list-style-type: none"> • Difícil ir além ALARA • Dificuldade para explicar aos decisores (políticos) • Requer uma grande quantidade de conhecimentos e manutenção
Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> • Reflete a implementação das medidas técnicas complementares para redução do risco • Informação 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior dispêndio de tempo • O HSE só atua dentro da “Zona de Consulta”
Itália	<ul style="list-style-type: none"> • Transparência • Introdução de classes de frequência 	<ul style="list-style-type: none"> • Requer atualização contínua • Grande área envolvente • Não reflete a implementação das medidas técnicas complementares para redução do risco
Portugal	<ul style="list-style-type: none"> • Linhas Orientadoras da APA 	<ul style="list-style-type: none"> • Não estão publicados <ul style="list-style-type: none"> ▪ critérios de aceitabilidade de risco ▪ a metodologia de avaliação do risco para aplicação ao Ordenamento do Território ▪ as distâncias de segurança, nem nenhum critério sobre a sua aplicação ▪ os procedimentos de Ordenamento do Território para novos estabelecimentos, alterações de estabelecimentos existentes e novos empreendimentos nas proximidades de estabelecimentos existentes ▪ as Medidas Técnicas Complementares ▪ informação ao público acerca das medidas de auto-proteção

Um dos pontos importantes e comuns à maior parte dos países é a informação ao público, disponibilizada na maior parte deles. Em Itália o processo é completamente transparente dado que a metodologia e critérios estão publicados na legislação e as cartas de risco constam de um documento designado por “RIR” que é de consulta pública. Na Holanda também até 2005 todas as informações sobre o risco podiam ser consultadas na internet, mas devido aos problemas com os ataques terroristas na Europa

parte da informação foi retirada, embora seja disponibilizada uma quantidade substancial de informação sobre risco. Assim como, no Reino Unido, embora, aqui a informação seja detida pelo HSE e só consultada mediante solicitação. Em França existe uma participação muito ativa da população em todo o processo. Em Portugal não existe informação à população.

2.2 Aplicabilidade dos critérios

Ao proceder à análise dos diversos critérios atrás explicitados, constatou-se que não é possível aplicar em Portugal alguns dos indicadores, nomeadamente:

- Tanto a Holanda como a França procedem a pagamentos de terrenos para deslocalizar os elementos vulneráveis da envolvente dos estabelecimentos. No caso da França este pagamento pode revestir-se de várias formas, mas existe sempre uma parcela governamental, tal como sucede na Holanda. Tal política atendendo à situação económica nacional não é exequível.
- A abordagem francesa na íntegra, também seria difícil de aplicar em Portugal, dado que envolve muitas entidades, consulta de vários órgãos e levaria a que os processos se arrastassem indefinidamente no tempo, aqui já são fatores culturais que condicionam esta aplicação.
- A abordagem praticada no Reino Unido também é de difícil aplicação em Portugal atendendo à necessidade de criar uma entidade supervisora com a dimensão e o conhecimento similar ao HSE que pudesse ter uma capacidade de resposta para a análise de todos os processos de licenciamento dentro de um tempo razoável.
- A abordagem alemã, também seria de difícil implementação por razões de ordem cultural, económica e tecnológica. Para equipar os estabelecimentos com a última tecnologia, os custos seriam elevadíssimos. Por outro lado não é viável, nomeadamente em relação aos estabelecimentos existentes, conseguir confinar os riscos ao estabelecimento. Teriam que ser tomadas outras medidas, que podem ser a deslocalização do estabelecimento ou dos empreendimentos dentro do seu raio de consequências. O que implica problemas de carácter social e económico.

2.3 Proposta de Critério de Aceitabilidade de Riscos

Atendendo ao enquadramento nacional, o critério a ser proposto deve ser de fácil entendimento, com procedimentos simples mas efetivamente controlados pelas autoridades competentes.

Como tal, a abordagem deve estar de acordo com o Quadro 30:

Quadro 30 – Critério para Portugal

Metodologia	<p><u>Metodologia:</u> Híbrida (como Itália)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consequências dos acidentes avaliadas por método determinístico - Probabilidade do cenário avaliada por métodos probabilísticos - Matriz de compatibilidade: combina classes de frequência de eventos, com efeitos e classes de vulnerabilidade - Os efeitos são categorizados pela radiação térmica estacionária e instantânea, sobrepressão e projeção de fragmentos e efeitos tóxicos
Processo de Licenciamento	O processo de licenciamento continuaria a ser gerido por uma entidade coordenadora, com pedido de parecer à APA e pedido de Autorização Prévia de acordo com a tipologia do projeto
Critério de aceitabilidade de risco	Matriz de compatibilidade: combina classes de frequência de eventos, com efeitos e classes de vulnerabilidade
Ordenamento do Território	<p>Do foro regional ou intermunicipal.</p> <p>Análise caso-a-caso</p> <p>Elaboração de cartas de risco para ferramenta de suporte à prevenção e gestão de risco do Ordenamento do Território.</p> <p>Definição das condições de permanência dos estabelecimentos existentes sempre que o risco exceda o valor aceitável.</p>

A escolha da abordagem acima definida, tem em mente não só a situação económica nacional, mas também as questões culturais e a “resistência à mudança” que faz parte do nosso “ADN”.

Tem que ser um processo simples, sem grandes complexidades em termos administrativos, para que não se arraste no tempo e seja expedito, sem descuidar a parte técnica fulcral de garantia da segurança. A utilização de um método exclusivamente probabilístico foi posta de parte porque iria acarretar muitos custos e seria muito mais trabalhoso.

A questão do Ordenamento do Território ser considerado a nível regional ou intermunicipal está relacionada com o fato de garantir que existe uma visão de conjunto dos estabelecimentos existentes nos vários municípios e das implicações que a sua proximidade possa acarretar.

Um instrumento de mais-valia para apoiar o Ordenamento do Território na prevenção de riscos, limitação de consequências e gestão de emergência seria a

elaboração de cartas de risco, assim como de mapas de vulnerabilidade (humana, ambiental e patrimonial) na envolvente dos estabelecimentos.

3. Considerações Finais

3.1 Limitações

Ao longo de toda a investigação foram sentidas algumas dificuldades que de certa forma poderão ter condicionado o seu desenvolvimento, nomeadamente dificuldade de acesso à informação, escassez de especialistas sobre a temática em Portugal, falta de bibliografia (informação, livros, artigos e guias ou orientações) sobre o estado da arte em Portugal, dificuldade em contactar as autoridades competentes e a falta de disponibilidade de alguns operadores para que se pudesse estabelecer o contacto para recolha de informação.

3.3 Recomendações

Recomenda-se:

- a publicação das portarias a que se reporta o Decreto-Lei nº 254/2007, de 12 de Julho
- uma melhor articulação entre as Autoridades Competentes deste foro
- definição das ações e empreender em relação aos estabelecimentos existentes
- efetivar a comunicação/informação à população
- o controlo efetivo do Ordenamento do Território de forma a evitar que surjam novos empreendimentos na envolvente de estabelecimentos já existentes
- elaboração de mapas de vulnerabilidade: humana, ambiental e patrimonial (expresso na proposta de critério) na envolvente dos estabelecimentos
 - elaboração de cartas de risco como ferramenta de Ordenamento do Território na prevenção de riscos, limitação de consequências e gestão da emergência.

3.4 Estudos futuros

Ao longo da investigação foi-se firmando a ideia de que esta temática não se esgota de forma fácil e é nessa conjuntura e como prossecução da presente dissertação que proponho os seguintes estudos: desenvolvimento de metodologias de análise de risco aplicadas ao Ordenamento do Território que permitam uma comparabilidade entre estabelecimentos de modo a poder definir coerentemente as distâncias de segurança; agilizar o processo de licenciamento, harmonizando as diferentes tipologias de licenças emitidas pelas autoridades; desenvolvimento e definição de um critério de aceitabilidade de risco para o país no referente aos Acidentes Graves; a elaboração de um guia onde fosse compilada toda a legislação, procedimentos e boas práticas desta temática, assim como a definição das metodologias e abordagens mais adequadas às condições existentes em Portugal, seria uma mais-valia para todas as partes interessadas desta área, dado a falta de informação sistematizada existente.

4. Conclusões

Esta dissertação teve como objetivo principal definir e propor um critério de aceitabilidade de risco, no contexto da Diretiva Seveso II adequado às condicionantes de ordem histórica, cultural, geográfica e socioeconómica de Portugal.

Para tal, foi realizada uma investigação sobre o estado da arte e as boas práticas existentes em cinco países da União Europeia: Alemanha, França, Holanda, Itália e Reino Unido. A escolha destes países assenta no princípio da diversidade, dado que as metodologias utilizadas diferem entre si, de país para país, tendo como referências as diferentes abordagens, os diferentes contextos socioeconómicos, mas mais do que isso, as diferentes raízes históricas e culturais.

Foi efetuado o estudo das diversas abordagens de avaliação de risco utilizadas, foi feita a análise da legislação e das boas práticas aplicadas, foi analisada a evolução da implementação das diversas abordagens, considerando as suas implicações no Ordenamento do Território, no Licenciamento e os Critérios de Aceitabilidade de Risco aceites nos diversos países da União Europeia, com especial incidência nos países alvo do estudo.

Desta análise constatou-se que a avaliação de risco representa uma ferramenta fundamental para o planeamento do Ordenamento do Território (disponibiliza

informação para uma correta ocupação do solo) e da Resposta à Emergência (potenciando a capacidade de resposta).

Foi também analisada a evolução dos critérios de aceitabilidade ao longo do tempo, considerando as variáveis quantitativas de probabilidade e de consequência dos acidentes industriais, assim como de alguns conceitos que têm sido aplicados no momento do julgamento da aceitabilidade dos riscos.

Constatámos que os critérios de aceitabilidade vão desde estruturas extremamente detalhadas em França (Matriz de riscos baseada na probabilidade e nos efeitos) até critérios puramente quantitativos como os aplicados, por exemplo, na Holanda e Reino Unido.

Outro aspeto a salientar é a existência de um vazio legislativo em Portugal que compromete gravemente a equidade entre os vários estabelecimentos a nível de critério de aceitabilidade dos riscos, tendo por pano de fundo nomeadamente as questões que se prendem com o Ordenamento do Território.

Verificou-se que é fundamental criar mecanismos de informação à população e garantir o seu correto funcionamento, elaborar mapas de vulnerabilidade e cartas de risco.

A proposta de um Critério de Aceitabilidade de risco para Portugal permite afirmar que o objetivo desta dissertação foi alcançado, criando ainda a expectativa da sua utilidade como documento de apoio às decisões a tomar por quem de direito.

Conclusão Final

A cultura de risco tecnológico em Portugal tem sido completamente descurada ao longo dos anos. Portugal tem sido um “bom aluno” e tem feito a transposição das Diretivas Seveso, com algum atraso, indefinições e adiando para o futuro a especificação de requisitos que ainda não estão definidos como é o caso das distâncias de segurança, medidas técnicas complementares e informação ao público.

O presente trabalho analisou a situação em Portugal, o estado-da-arte em cinco países da UE, consultou peritos, autoridades nacionais e comunitárias e operadores o que permitiu a conceção e a proposta de um critério de aceitabilidade de risco para o nosso país.

Em toda a literatura científica e boas práticas analisadas é dominante o conceito de risco aceitável. Esta designação não corresponde ao conceito vivido nas atividades quotidianas, na realidade não aceitamos riscos, mas sim alternativas a situações de menor exposição ao risco (seja ele real ou percecionado), mas acreditamos que a nova opção nos trará mais benefícios, que temos maior controlo de risco e que as consequências serão menores.

O risco nunca é aceitável mas tolerável.

5. Referências Bibliográficas

- [Ale (2005)] Ale, B. J. M. (2005). *Risk is of all time*. Repository TU Delft.
- [Amendola (2001)] Amendola, A. (2001, June). *Integrated management of technological disasters*. Este texto foi publicado como um capítulo do IMDR Research Booklet No. 2, June 2001, Division of Integrated Management for Disaster Risk, Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Japan [2001].
- [Basta (2009)] Basta, C. (2009, Junho). *Risk, territory and society: Challenge for a joint European regulation*. Master's thesis, Delft University.
- [Basta and Jongejan (2005)] Basta, C. and R. B. Jongejan (2005, Junho). *Planning for safety: a sustainable interface between chemical sites and urban development. european experiences and perspective*.
- [Basta et al. (2008)] Basta, C., M. Struckl, and M. Christou (2008). *Overview of Roadmaps For Land-Use Planning In Selected Member - EUR 23519 EN*. EUR - Scientific and Technical Research Series. European Commission - JRC - IPSC.
- [Ben JM Ale (2006)] Ben JM Ale, Phil WM Brighton, M. B. (Special Edition - 2006). *Risk management*. Safety Science 10(2).
- [B.J.M.Ale (2002)] B.J.M.Ale (2002). *Risk assessment practices in the Netherlands*. Safety Science 40, 105–126.
- [Board (2008)] Board, B. M. I. I. (2008). *Recommendations on land use planning and the control of societal risk around major hazard sites*.
- [CCPS (2009)] CCPS (2009). *Guidelines for Developing Quantitative Safety Risk Criteria*. American Institute of Chemical Engineers, Inc.
- [Christou et al. (1999)] Christou, M., A. Amendola, and M. Smeder (1999). The control of major accident hazards: *The land-use planning issue*. Hazardous 65, 151–178.
- [Christou (2009)] Christou, M. D. (2009, Maio). *Guidance and collaborative work at european level on land-use planning in the context of the seveso directive: Towards more consistent LUP decisions*. JRC.
- [Christou et al. (2006)] Christou, M. D., M. Struckl, and T. Biermann (2006, September 2006). *Land Use Planning Guidelines in the Context of Directives 96/82/EC and 105/2003/EC (Seveso II) - EN 22634* (1st ed.). ISBN 978-92-79-09182-7. JRC European Commission.

[Claudia Basta and Ale (2008)] Claudia Basta, Michalis Christou, M. S. and B. Ale (2008, May). *Translating the risk of major accidents into opportune safety distances from dangerous establishments: recent developments of the European regulation as deriving from selected national practices*. Paper accepted for presentation at the PSAM08 International Congress, Hong Kong,.

[Claudia Basta (2007)] Claudia Basta, Jeroen M.M. Neuvel, S. Z. B. A. (2007). *Risk-maps informing land-use planning processes. a survey on the netherlands and the united kingdom recent developments*. Hazardous Materials 145, 241–249.

[Commission/Environment (2013)] Commission/Environment, E. (2013). <http://ec.europa.eu/environment/seveso/index/htm>, acedido em 23 janeiro.

[Cozzani et al. (2006)] Cozzani, V., R. Bandini, C. Basta, and M. D. Christou (2006, February). *Application of land-use planning criteria for the control of major accident hazards: A case-study*. Hazardous Materials A136, 170–180.

[DNV (report prepared by Sandra Nilsen et al. (2005)] DNV (report prepared by Sandra Nilsen, Hydro, A. E. D. C. J. J. C., I. A. I. C. K. J. A. M. U. F. M. R. Samira Chelhaoui, INERIS, and H. Mike Wardman (2005). *Risk analysis methodology and acceptance criteria deliverable d26 (wp 12)*. Technical report, HYSAFE – Safety of Hydrogen As an Energy Carrier.

[Duijm (2009)] Duijm, N. J. (2009). *Acceptance criteria in Denmark and the EU*. Technical report, Environmental Protection Agency.

[Fabbri (2007)] Fabbri, L. (2007). *EU guidance on Seveso directive and its possible application in the non-EU countries*. EU-JRC-IPSC-MAHB.

[GYULA VASS (2007)] GYULA VASS, L. H. (2007, January). *Assessment of the land-use planning practices applied in the vicinity of EU Seveso establishments*. AARMS - SECURITY 6, 77–88.

[Hackbusch (2010)] Hackbusch, T. (2010, November). *Consultation distances - considering industrial risks in land-use planning in Germany*.

[Jacometti et al. (2009)] Jacometti, V., B. Pozzo, and C. Perfumi (2009). *The Implementation of the Seveso Directives in an Enlarged Europe: A Look into the Past and a Challenge for the Future*. Kluwer Law International.

[Johansen (2010)] Johansen, I. L. (2010, February). *Foundations and fallacies of risk acceptance criteria*. Technical report, ROSS - Reliability, Safety and Security Studies at NTNU.

[JONGEJAN (2008)] JONGEJAN, R. B. (2008, October). *How safe is safe enough? the government's response to industrial and flood risks*. Master's thesis, Delft University.

[Knegtering and Pasman (2009)] Knegtering, B. and H. J. Pasman (2009, July). *Safety of the process industries in the 21st century: A changing need of process safety management for a changing industry*. Loss Prevention in the Process Industries 22, 162–168.

[Lundteigen (2009)] Lundteigen, M. A. (2009, November). *Risk metrics and acceptance criteria - concepts, practises and applications*.

[MADDISON (2010)] MADDISON, T. (2010, October). *Major hazard installations*.

[M.Christou et al. (2011)] M.Christou, Z.Gyenes, and M.Struckl (2011, Maio). *Risk assessment in support to land-use planning in Europe: Towards more consistent decisions*. Loss Prevention in the Process Industries 24, 219–226.

[MIACC (1995)] MIACC (1995, June). *Risk-based Land Use Planning Guidelines* (First ed.). Major Industrial Accidents Council of Canada ISBN Nº. 1-895858-10-0.

[Morales (2002)] Morales, A. L. M. (2002, December). *Urban disaster management: A case study of earthquake risk assessment in Cartago, Costa Rica*. Master's thesis, Utrecht University, Faculty of Geographical Sciences International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation. ITC Publication Series No. 96 The research presented in this thesis was performed at the International Institute For Geo-Information Science And Earth Observation, ISBN 90-6164-2086.

[Okstad and Hokstad (2001)] Okstad, E. and P. Hokstad (2001, Junho). *Risk assessment and use of risk acceptance criteria for the regulation of dangerous substances*.

[Plarina (2011)] Plarina, R. (2011, Maio). *Risk based external safety regulations in the Netherlands*.

[PORTER (1999)] PORTER, M. C. .S. (1999). *Guidance on Land-Use Planning - EUR 18695 EN*. JRC European Commission.

[PPRT (2006)] (2006). *PPRT - Le plan de prévention des risques technologiques Guide méthodologique*. Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables.

[RAVETZ et al. (2000)] RAVETZ, J., B. DE MARCHI, and S. FUNTOWICZ (2000). *O acidente industrial de Seveso: paradigma e paradoxo*.

[Risø-R-1234(EN) (2000)] Risø-R-1234(EN) (2000). *Land use planning and chemical sites*. Summary Report 1234, Risø National.

[ROCHA Jr and COSTA (2006)] ROCHA Jr, E. and M. D. COSTA, M. Carolina Maggiotti and GODINI (2006). *Acidentes ampliados e as normas internacionais: Diretiva seveso e a convenção nº174 da OIT*. II Workshop de Gestão Integrada: Risco e Sustentabilidade.

[Uth (2007)] Uth, H.-J. (2007). *Zoning for land use planning in Germany and Europe*.

[van der Zande (2011)] van der Zande, A. (2011). *Seveso in the Netherlands*.

[Zoltán (2010)] Zoltán, T. (2010). *Quantitative and Qualitative Risk Analyses in the Chemical Industry*. Ph. D. thesis, Universitatea Babes-Bolyai, Cluj - Napoca – Roménia.

Páginas web:

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Risques-technologiques-.html> acedido em 2013-02-18

<http://www.ntnu.edu/ross>, acedido em 2013-04-15

<http://www.dgotdu.pt/SNITAcessoSimples/plantas.aspx?CCDR=LISBOA&CONCID=1111&CONCNAME=SINTRA&TI=PDM&IDIGT=165> acedido em 23-06-2013

KAS (2013) “Guides and reports adopted by the KAS, the SFK and the TAA”, http://www.kas-bmu.de/publikationen/pub_gb.htm, acedido em 20-03-2013

APA (2013) <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=304&sub2ref=612>, acedido em 2013-02-14

EC (2013)

http://europa.eu/legislation_summaries/environment/civil_protection/l21215_pt.htm, acedido em 2013-02-16

JRC (2013) <http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm> , acedido em 2013-01-27

MAHB (2013) <http://mahb.jrc.it/index.php?id=9>, acedido em 2013-01-26

<http://alarp.net/>

<http://www.hse.gov.uk/comah/srag.htm>

6. Anexos

Em seguida colocam-se os emails trocados com Aniello Amendola e Maureen Wood.